HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCLX.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique, pour la même Année,

Tirés des Registres de cette Académie.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXVI.

TABLE POUR L'HISTOIRE.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

ANATOMIE.

CHIMIE.

BOTANIQUE.

ALGÉBRE.

ASTRONOMIE.

HYDROGRAPHIE.

MÉCANIQUE.

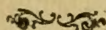


TABLE
POUR LES MÉMOIRES.

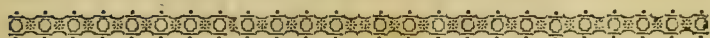


HISTOIRE



HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

Année M. DCCLX.



PHYSIQUE GÉNÉRALE.

SUR L'INCENDIE DE L'ÉGLISE DE ROYAUMONT, &c.

IL n'eſt pas rare qu'à la ſuite d'un embraſement conſidérable, & dans lequel le feu a pu ſe développer en liberté, il ſe préſente quelques faits ſinguliers, ou au moins plus frappans qu'ils ne le ſont dans les circonſtances ordinaires. Tout eſt conduit avec trop de ménagement & trop en petit dans les laboratoires où l'on étudie les effets du feu, & d'ailleurs on

V. les Mém. p. 63.

a trop de motifs de s'en garantir & de les borner aux uſages de la vie pour qu'on puiſſe les connoître dans toute leur étendue. Il faut, pour juger de la violence terrible du feu, qu'il puiſſe ſe déployer rapidement ſur un aſſemblage prodigieux de matières combuſtibles ; que d'autres matières capables par leur nature de lui réſiſter à un certain point, s'y trouvent confondues, & qu'elles ſoient long-temps expoſées à ſon action : alors ſes effets tiennent de la force de l'embraſement; ils offrent des variétés dûes à des mélanges de matière qu'on n'auroit pas imaginés, & ils ont toujours de quoi attirer par quelqu'endroit l'attention d'un obſervateur.

L'égliſe de l'abbaye de Royaumont, qui eſt un de nos plus beaux morceaux en Architecture gothique, fut frappée de la foudre le 26 Avril 1760, à deux heures du matin. Le feu commença à ſe manifeſter un peu au-deſſous de la croix du clocher par une lumière vive & blanchâtre ; il ne gagna le beffroi qu'inſenſiblement & au bout de trois heures; mais une fois parvenu là il ſe commmuniqua rapidement aux quatre combles qui aboutiſſoient au bas du clocher ; & toute la charpente de ces parties de l'édifice fut conſumée en moins d'une heure. A meſure que le bois ſe réduiſoit en cendres, elles étoient diſſipées par un vent du nord qui ſouffloit violemment. Ce qui étoit reſté de braiſe après la combuſtion des combles, joint au plomb fondu, avoit un peu attaqué les voûtes en achevant de s'y conſumer ; mais le dommage de ce côté a été ſuperficiel & ſe trouve aujourd'hui parfaitement réparé.

Pendant que le feu, occaſionné par la foudre, ravageoit l'égliſe de Royaumont, celle de Notre-Dame de Ham éprouvoit un déſaſtre de la même nature, beaucoup plus conſidérable & qui avoit la même cauſe. Le 26 Avril, à quatre heures du matin, une nuée plus chargée que le reſte de l'horizon & fort baſſe, s'arrêta au-deſſus de cette égliſe : un éclair, le bruit du tonnerre, la foudre, tout partit en même-temps. Deux minutes après la foudre tomba une ſeconde fois : au bout d'un quart d'heure ou environ, elle frappa l'égliſe pour la

troisième: le feu se manifesta alors, & la flamme se fit jour, tant à la pointe qu'au bas de la flèche. Un vent de nord s'éleva dans l'instant; la nuée fondit en eau; les coups de tonnerre redoublèrent pendant deux heures. De la flèche embrasée le feu se communiqua à la charpente de la nef & à la fausse voûte de cette nef, qui n'étoit qu'en bois & qu'un plancher solide revêtissoit; l'incendie devint général & tout fut consumé en peu de temps: les cloches de l'église de Royaumont n'ont point été fondues par l'effet immédiat du tonnerre, & il paroît que celles de l'église de Ham ne l'ont été aussi que par une suite de l'incendie qui a détruit l'édifice.

La charpente entière de l'église cathédrale de Troyes fut consumée, par un accident pareil, le 9 Octobre de l'année 1700: la foudre étant tombée sur la flèche qui étoit très-élevée, ce ne fut d'abord qu'au bas de la croix que le feu se déclara par une lumière vive & telle qu'un flambeau l'auroit donnée: il gagna sourdement la charpente de l'église, & bien-tôt elle fut réduite en cendres.

Dès que M.rs Tillet & Desmarest furent instruits du désastre de l'église de Royaumont, le desir de juger par eux-mêmes des effets du feu, considérés en grand, les engagea d'aller à cette Abbaye, d'y examiner les débris de l'incendie & d'y demander quelques détails sur ce funeste évènement. Une des choses que les Religieux avoient remarquées, & qu'ils rappelèrent dans le récit qu'ils firent à ces Messieurs, ce fut la communication très-rapide qui se fit de la flamme dans une charpente aussi considérable qu'est celle de l'abbaye de Royaumont, quoique le feu eût paru arrêté assez long-temps dans l'endroit où il s'étoit d'abord déclaré. Cette observation fut faite à Ham, & nous avons vu que dans l'incendie de la cathédrale de Troyes cette prompte communication eut encore lieu.

On seroit porté à croire, d'après cet effet, qui a eu la même cause dans trois endroits différens, que la matière du tonnerre, répandue sur toute la charpente, n'attendoit pour se développer que le contact de la plus légère flamme.

Il semble que dans les incendies ordinaires & qui n'ont

point été occaſionnés par la foudre, on n'obſerve pas que le feu ait une auſſi prodigieuſe activité; il paroît moins difficile de lui couper toute communication. La charpente d'une égliſe, il eſt vrai, ſemble être diſpoſée pour ſe prêter à toute l'action de la flamme; mais on ſera toujours étonné que les trois quarts, ou environ de la charpente de l'égliſe de Royaumont aient été conſumés en moins d'une heure, pendant que le feu a été limité au clocher ſeul durant trois heures & n'a eu toute ſa violence & ſa rapidité qu'après être deſcendu aux combles.

Quelle que ſoit la cauſe d'un embraſement auſſi prompt, & ne fût-il arrivé que par une ſuite des loix que le feu obſerve dans ſon développement, à meſure qu'il ſe porte ſur une plus grande quantité de matières combuſtibles, il avertit au moins que dans la circonſtance où les commencemens d'un incendie ſont dûs à la foudre, où il a été précédé par un orage violent & des coups de tonnerre redoublés, il faut redouter la moindre communication du feu & la regarder alors comme plus dangereuſe pour la rapidité des ſuites, que dans les incendies où les effets du tonnerre n'ont eu aucune part.

Une des principales choſes que Mrs Tillet & Deſmareſt remarquèrent ſur les voûtes mêmes de l'égliſe de Royaumont, en y examinant les débris de l'incendie, fut l'état abſolument différent des ardoiſes qu'ils y trouvèrent : les unes n'étoient que foiblement altérées par le feu ou avoient éprouvé un commencement de vitrification en conſervant leur épaiſſeur ordinaire; les autres étoient extraordinairement bourſouflées, fort poreuſes & aſſez ſemblables à de la mie de pain; elles nageoient ſur l'eau & avoient acquis juſqu'à trois quarts de pouce d'épaiſſeur.

Dans les morceaux d'ardoiſes, ſoit ſimples, ſoit ſoudées enſemble, qui provenoient de l'incendie de l'égliſe de Notre-Dame de Ham, aucun n'étoit bourſouflé & ne nageoit ſur l'eau : on auroit cru, au premier coup d'œil, que les ardoiſes de Royaumont avoient éprouvé une plus violente action du feu que celles de Ham; les premières paroiſſoient plus éloignées de leur état primitif, & il n'étoit pas poſſible, ſans quelques expériences

particulières, de donner à ce fait une explication plausible; aussi M.rs Tillet & Desmarest y ont-ils eu recours. Ils ont reconnu, par des épreuves répétées, que cette boursouflure singulière, sur laquelle nous n'avions point encore d'observation, provient de la nature de l'ardoise & nullement du degré seul de chaleur qu'on lui fait subir: des morceaux du nombre de ceux qui avoient été pris sur les voûtes de l'église de Royaumont, dont la couleur seule étoit devenue un peu brune & qui avoient conservé leur épaisseur naturelle, furent exposés à un feu de forge assez vif; ils se boursouflèrent, nagèrent sur l'eau & devinrent absolument semblables à ceux qui dans l'incendie avoient été poussés par le feu à cet état; au lieu que les morceaux d'ardoise qui avoient été envoyés de Ham, ayant été exposés au même feu de forge, ne purent jamais parvenir à cet état de gonflement; ils se ramollirent, se plièrent sur eux-mêmes & entrèrent en fusion comme du verre.

Le hasard fit tomber sous la main de M.rs Tillet & Desmarest quelques morceaux d'ardoise; ils se boursouflèrent au feu & acquirent l'épaisseur de ceux de Royaumont. Les ardoises peuvent passer de cet état de gonflement à un commencement de fusion si le feu est violent & soutenu.

La cause de cette variété doit donc être cherchée dans la nature même de l'ardoise & dans l'arrangement de ses lames ou feuillets élémentaires.

M.rs Tillet & Desmarest croient apercevoir plusieurs rapports entre la pierre ponce & l'ardoise portée à cet état de gonflement, c'est-à-dire à une épaisseur six fois plus forte qu'elle ne l'a communément; l'une & l'autre doivent au feu leur grande porosité & la facilité de nager sur l'eau: elles s'égrènent au moindre frottement & passent l'une & l'autre à l'état de vitrification si on les pousse à un feu violent. On sent bien que la pierre ponce a des caractères essentiels qui la séparent des ardoises gonflées par le feu; mais lorsque M.rs Tillet & Desmarest rapprochent ces deux sortes de pierre par les endroits où il leur a paru qu'elles ont des rapports sensibles, leur observation à cet égard tombe principalement sur les effets du

feu & ſur les propriétés pareilles, mais étrangères à leur état primitif qu'elles doivent à cet élément.

M.rs Tillet & Deſmareſt terminent leur Mémoire en faiſant obſerver que les effets du tonnerre ne ſont jamais plus redoutables que lorſque l'air eſt froid & condenſé, parce qu'alors la foudre devient capable d'une plus grande exploſion ; qu'après la chûte du tonnerre, il ſemble que les matières combuſtibles dont il s'eſt approché ſans y mettre le feu, s'embraſent plus facilement au moindre contact de la flamme qu'elles ne l'auroient fait ſi on leur eût communiqué le feu par la voie ordinaire. Ils remarquent enfin combien les clochers élevés ſont ſuſceptibles d'une forte électricité, & capables, par leur diſpoſition, d'ouvrir une route à la foudre. Dans les trois incendies conſidérables dont nous venons de parler, le feu ne s'eſt déclaré d'abord qu'à la pointe des flèches par une lumière vive & telle qu'un flambeau l'auroit donnée : peut-être n'eût-il jamais été queſtion de ces déſaſtres ſi la pointe des flèches, en facilitant l'entrée de la matière du tonnerre & en la recevant la première, n'eût pas été pour les édifices inférieurs le principe d'un embraſement général.

SUR LE RAPPORT

Qu'il y a entre les Coraux & les Tuyaux marins, appelés communément Tuyaux vermiculaires ; *& entre ceux-ci & les Coquilles.*

V. les Mém. p. 114.

C'EST une belle idée que celle de ces Philoſophes anciens, qui ſoutenoient que tout eſt lié dans la Nature, & que dans la multitude des individus qui la compoſent, le paſſage de l'un à l'autre ſe fait d'une manière inſenſible : cependant quelque grande que ſoit cette idée, quelque conforme qu'elle paroiſſe aux notions que nous avons de l'ordre, elle a trouvé des contradicteurs ; mais on ne peut en être ſurpris quand on penſe à l'immenſité de la Nature, à la difficulté de fixer dans

l'échelle des êtres la place de chaque individu & à reconnoître les nuances insensibles qui les séparent. Quoi qu'il en soit, & quelques succès qu'aient eus les efforts que l'on a faits pour établir cette opinion, il est toujours bien important de reconnoître, dans quelques parties que ce soit de l'échelle des êtres, les rapports qui s'y trouvent; ils serviront à répandre un nouveau jour sur la nature de ces êtres & à prouver de plus en plus, comme le dit M. Guettard, que tout est lié dans la Nature.

C'est dans cette vue qu'il traite, dans le Mémoire dont nous rendons compte, du rapport qu'il y a entre les coraux & les tuyaux vermiculaires, & entre ceux-ci & les coquilles. Ce rapport le frappa d'une manière sensible, lorsque dans un voyage qu'il fit sur les côtes de l'Aunis & du Poitou, en 1742, il compara plusieurs animaux de ces tuyaux à ceux qu'il aperçut dans plusieurs coralines. En effet, il découvrit alors qu'un grand nombre de coralines, que les Botanistes avoient mises jusque-là au nombre des plantes, n'étoient que des corps d'une nature particulière qui renfermoient des animaux; & comme s'il y avoit des temps fixés pour certaines découvertes, c'étoit peu de temps après que M. Bernard de Jussieu avoit fait sur les côtes de Normandie des observations semblables, ou avoit confirmé la découverte que M. Peyssonnel avoit fait quinze ou seize ans auparavant. On sait que ce fut au plus tard vers 1725, que cet habile Naturaliste découvrit que les pores, les madrépores & autres productions marines, n'étoient que des polypiers ou des substances comme les ruches des abeilles, qui recéloient un grand nombre de polypes; ainsi cette brillante découverte est dûe incontestablement aux François, & il faut que M. Ellis ait ignoré celle de M. Guettard au sujet des animaux des coralines, pour n'en avoir pas parlé dans le Discours qui est à la tête de son Ouvrage sur ces substances marines: mais il faut revenir au Mémoire de M. Guettard.

Pour mieux faire connoître les individus entre lesquels il a trouvé le rapport qu'il entreprend d'établir; il commence

par déterminer le nombre & la nature des différens tuyaux vermiculaires, afin de ne comparer entr'elles que les chofes du même genre. Il divife ces tuyaux en deux efpèces, les fimples & les ramifiés : les premiers font droits ou fans contours, cependant quelquefois ils fe tortillent en différens fens. Parmi les tuyaux qui font droits, il y en a dont la figure eft conique, & d'autres dont elle eft cylindrique ou prefque cylindrique. M. Guettard appelle les premiers *dentales* & les feconds *entales*.

Dans le nombre des tuyaux qui forment des circonvolutions, on en trouve qui fe contournent fimplement fur eux-mêmes, & d'autres s'entrelaffent avec d'autres tuyaux de la même efpèce & forment différens groupes. La figure de ceux qui, par leur affemblage, compofent des maffes qui font comme ramifiées, ne varie guère; elle eft plutôt cylindrique que conique, & ils font très-fins; il y a même peu de tuyaux, parmi ceux qui exiftent ifolés, qui le foient autant.

Après avoir ainfi fait connoître les différences que l'on obferve dans les tuyaux vermiculaires, M. Guettard paffe aux moyens d'établir le rapport qui fe trouve entre ces tuyaux & les coraux & autres corps marins. Pour le faire avec plus de fuccès il faudroit avoir un grand nombre de ces corps fous les yeux; car les rapports font d'autant mieux fondés, qu'ils font le réfultat de comparaifons plus multipliées, malheureufement c'eft ce qui n'eft pas poffible. On connoît beaucoup de ces corps marins, mais on eft bien éloigné de les connoître tous; il faut donc tâcher d'en trouver d'autres, dont la comparaifon puiffe nous éclairer fur ce rapport, & c'eft ce que fait M. Guettard en y employant les corps foffiles.

Tout le monde fait qu'on trouve au milieu des terres & dans les montagnes un grand nombre de foffiles, qu'on fait avoir appartenu à la mer inconteftablement : il faut chercher à reconnoître dans ces corps, par l'analogie, les claffes des corps marins auxquels ils ont appartenu. M. Guettard montre qu'on trouve dans différentes parties de la France & du Piémont des corps foffiles qui paroiffent avoir tous les caractères

des

des dentales, des entales & d'autres productions marines; & après les avoir décrits d'une manière circonstanciée pour les faire connoître plus en détail & les faire servir à déterminer les rapports qu'il veut établir; il passe ensuite à l'examen des différens corps entre lesquels il veut faire voir qu'ils existent.

Les tuyaux les plus simples, qui sont les dentales, ont beaucoup de rapport avec une sorte de très-petite *échara,* qui est une espèce de coraline composée de petites cellules en forme de tubes presque parallèles; ces petits tubes sont à la vérité si près les uns des autres, qu'ils forment comme une couche sur les corps où ils sont attachés; cependant on n'en voit pas moins à la loupe qu'ils sont tous isolés & qu'ils ont en effet beaucoup de ressemblance avec les dentales. On est en conséquence assez bien fondé à regarder cette espèce de madrépore, qui est peut-être la plus simple de toutes, comme formée de tuyaux séparés, mais fixés près les uns des autres & attachés par leur pointe, ce qui pourroit bien être aussi le cas des dentales, qui se trouvent ordinairement ouverts dans cette partie.

Les entales, qui sont après les dentales les tuyaux les plus simples, forment en général, par leur assemblage, des espèces de tuyaux groupés, qui n'ayant que très-peu de hauteur, n'ont l'air que d'espèces de couches sur les corps où on les trouve: cependant il y en a qui forment des masses plus élevées, depuis trois & quatre pouces de hauteur, jusqu'à un pied, un pied & demi, & au-delà.

On voit ces tuyaux s'entortiller les uns avec les autres, se coller même par quelques points de leurs surfaces; mais ce qui montre que cette adhérence n'est qu'une sorte d'effet du hasard, c'est qu'elle n'est occasionnée par aucun corps qui les lie entr'eux; au lieu que dans les autres tuyaux, comme ceux que l'on appelle communément *orgues de mer,* il y a une espèce de diaphragme qui produit cette adhérence. Il semble aussi que les orgues de mer, qui sont d'un rouge de corail, tantôt plus, tantôt moins foncé, & qui forment des masses considérables, tiennent en quelque sorte le milieu entre les

tuyaux groupés & ſans ramification, & ceux qui forment des maſſes du même genre, mais qui en même-temps, par leur arrangement, ſemblent jeter des eſpèces de branches. On ne peut guère s'empêcher de reconnoître, comme le dit M. Guettard, entre ces deux eſpèces de tuyaux un rapport avec les madrépores & les coraux, & ils conduiſent naturellement à lier ces corps les uns avec les autres.

Quant au rapport qui ſe trouve entre les tuyaux vermiculaires & les coquilles, leur examen ſeul ſuffit preſque pour le conſtater; on voit qu'ils tiennent à ces coquilles, & par leur ſubſtance & par la figure qu'ils affectent. Cette vérité paroît inconteſtable, lorſqu'on fait attention qu'il y a des tuyaux très-ſimples, comme le ſont les dentales; qu'il y en a enſuite qui ont des ſinuoſités plus ou moins profondes; que parmi ceux-ci il y en a encore qui ſont tournés en ſpirale par leurs extrémités, de façon qu'on les prendroit aiſément pour des turbinites, ſi l'extrémité contournée étoit ſéparée de celle qui eſt droite. M. Guettard appuie encore ce rapport par pluſieurs obſervations ſur des tuyaux gravés d'après ceux qu'on pêche actuellement dans la mer, & ſur celui qu'on appelle communément la *ſcalata*, qu'on doit ſoigneuſement diſtinguer, ſelon lui, des turbinites; car celles-ci ont un axe qui les traverſe dans toute leur longueur, au lieu que la ſcalata n'en a point, & cet axe eſt, ſelon M. Guettard, le véritable caractère diſtinctif entre les turbinites & les tuyaux.

Mais après avoir fait obſerver les rapports qui ſe trouvent entre les coquilles & les tuyaux vermiculaires, & entre ceux-ci & les coraux, & les madrépores, il reſtera une queſtion, ſavoir, ſi ces rapports qui ſont entre les formes extérieures de ces corps, ſe trouvent encore entre les animaux qui les habitent. Il faut convenir qu'entre les tuyaux vermiculaires & les coraux, il y a une différence aſſez remarquable, c'eſt que les animaux ſont renfermés dans les premiers, au lieu que dans les ſeconds ils leur ſont comme extérieurs, étant logés dans des eſpèces de mamelons répandus au dehors ſur la ſurface des coraux: néanmoins il y a une très-grande reſſemblance entre

les animaux qui habitent les uns & les autres: ceux des tuyaux portent à leur extrémité ſupérieure deux beaux panaches comme les polypes à panaches; ils ont comme eux le corps charnu & capable de s'alonger & de ſe raccourcir: enfin ils ſont des tuyaux de même. Tout ſemble donc les rapprocher de la claſſe des polypes, qui tient certainement à celle des coraux & des madrépores: mais, demandera-t-on encore, tous les animaux qui habitent des tuyaux vermiculaires ont-ils des panaches comme les précédens & paroiſſent-ils appartenir comme eux à la claſſe des polypes? M. Guettard convient que c'eſt ce que les obſervations ne paroiſſent pas décider. M. Adanſon, dans la deſcription qu'il donne du *taret* & du vermet, & M. Maſſuet, dans celle qu'il donne de même, des vers qui rongent les digues de la Hollande, ne parlent d'aucune partie qui ait du rapport aux panaches des autres vers à tuyaux: cependant M. Guettard trouve bien de l'analogie & de la reſſemblance entre les deux filets cylindriques du vermet, placés près de la tête, & les bras des polypes, de même qu'entre ce que M. Adanſon appelle *le pied*, & une partie avancée qui ſe trouve dans certains vers à tuyaux qui ont des panaches, dont M. Ellis a donné la figure; & quant au taret & aux vers qui rongent les digues de la Hollande, M. Guettard croit même apercevoir aſſez de rapport, ou au moins trop peu de différence, entre les parties qui accompagnent la tête des vers à tuyaux & celles du taret & des vers des digues de la Hollande, pour qu'on les range dans une autre claſſe que celle des tuyaux vermiculaires. Il remarque, avec raiſon, que lorſque l'analogie concourt à réunir des individus ſous une même claſſe, il ne faut point, par la conſidération de quelques différences, les en ſéparer. En conſéquence, il regarde les vers à tuyaux comme formant le chaînon qui doit lier les coquillages proprement dits avec les coraux & les madrépores, & comme devant appartenir à la claſſe qui précède celle des coraux & qui ſuit celle des bivalves; ces derniers fabriquant en quelque façon des tuyaux, puiſqu'ils ſe font des trous dans le ſable, dans les coquilles, &c. qui leur reſſemblent beaucoup. Ainſi, ſi l'on veut obſerver

la ſuite des différences entre ces ſortes de corps marins, on verra que les tuyaux marins ſimples ſe rapprochent le plus, des coquilles ſimples; les tuyaux contournés, des coquilles qui ont des ſpires; les multivalves, des coquilles à pluſieurs battans; les tuyaux ramifiés, des coraux. Tel eſt l'ordre dans lequel M. Guettard enviſage ces différens corps marins & le rapport qu'il a obſervé entr'eux. Nous nous ſommes particulièrement attachés à les faire connoître, ce qui nous a empêché de parler de pluſieurs autres choſes intéreſſantes contenues dans ſon Mémoire, ſur leſquelles il faudra le conſulter. On ne peut qu'être frappé quand on voit ce paſſage ſucceſſif d'une forme à une autre, & le rapport qu'il y a entre des animaux d'un volume ſi différent que ceux des tuyaux vermiculaires & ceux des coraux.

SUR DIVERS OSSEMENS

Qui ont été découverts dans l'intérieur d'un rocher auprès d'Aix.

V. les Mém. p. 209.

ON ne ſauroit être trop réſervé lorſqu'en matière d'Hiſtoire naturelle, il s'agit de prononcer ſur la reſſemblance que peuvent avoir quelques corps foſſiles avec d'autres primitivement organiſés, ſur-tout ſi ceux-ci ſont d'une ſubſtance aſſez délicate pour qu'il ſoit rare, après un certain temps, de les trouver bien conſervés, ou au moins d'en découvrir des parties qui n'aient pas éprouvé des altérations notables.

Dès qu'on a cru en effet reconnoître dans ces ſortes de recherches quelque rapport déciſif, toutes les obſervations viennent aboutir à l'idée qu'on a d'abord conçue, & l'on ne s'occupe plus que de l'explication de tout ce qui n'y quadre point, loin d'y trouver une raiſon d'examiner les choſes de plus près, & de revenir ſur les premières impreſſions qu'on a reçues.

Les divers oſſemens qu'on a découverts auprès d'Aix, &

qui au premier coup d'œil ont été regardés comme des ofſemens humains, confirment ce que nous diſons & prouvent combien, dans la comparaiſon d'un corps avec un autre, il eſt néceſſaire de connoître parfaitement ce qui eſt le plus propre à les caractériſer.

Des bains d'eaux minérales ſont fort près de l'endroit d'où l'on a tiré ces oſſemens ; pluſieurs chaînes de montagnes le ſéparent de la mer qui en eſt éloignée de cinq lieues. Un rocher qui, dans cet endroit, ſe trouvoit à fleur de terre fut ſappé à l'aide de la poudre; il formoit une maſſe fort dure & où l'on ne remarquoit point de lits ; la partie de ce rocher qui rentroit dans la terre à une certaine profondeur étoit recouverte d'une couche de glaiſe, au-deſſus de laquelle régnoit la terre à labourer : l'intérieur de ce rocher étoit de la nature du marbre le plus dur & mêlé de veines jaſpées & tranſparentes. Ce fut après y avoir pénétré à cinq pieds de profondeur qu'on y découvrit une grande quantité d'oſſemens: on les regarda comme ayant appartenu à différentes parties du corps humain ; mâchoires, dents, os des bras ou des cuiſſes, rotules mêmes, tout y fut conſidéré comme tel : ces oſſemens étoient emboîtés dans l'intérieur des pierres, & n'avoient point changé, en apparence, de nature; leur cavité étoit ordinairement remplie d'une ſubſtance criſtalline ou d'une matière pierreuſe, ſemblable à celle qui les enveloppoit. La maſſe du rocher offroit quelques vides; elle tenoit de la forme du cailloutage & renfermoit une grande quantité de limaçons ordinaires.

A quatre pieds & demi de profondeur, on y découvrit des corps d'une figure aſſez régulière & reſſemblans à des têtes humaines : on a conſervé l'occiput de quelques-unes : ils étoient incruſtés dans la pierre, & leur partie intérieure en étoit remplie : la face d'une de ces têtes a été conſervée ſans altération ; elle eſt dans les proportions naturelles ; on y diſtingue les yeux, le nez bien formé, quoiqu'aplati, les joues, la bouche, le menton, & les muſcles du total ſont bien articulés : cette tête eſt de la même ſubſtance que la pierre d'où elle a été tirée.

On trouva dans le même endroit un grand nombre de dents pointues, dont les analogues ſont inconnues; on y en remarqua une ſur-tout qui étoit ronde, fort recourbée & aiguë comme celles des poiſſons; elle n'étoit pas entière, mais on jugea, par ce qu'il en reſtoit, que ſa longueur avoit pu être de trois pouces; ſon émail étoit du plus beau poli : on découvrit encore quelques autres dents, qui étoient ou d'une dimenſion plus grande ou plus petite que celle dont nous venons de parler, & dont la ſubſtance intérieure avoit beaucoup de rapport avec celle des dents de poiſſons.

On obſerva encore à la ſuperficie d'un quartier de pierre une eſpèce de corne quarrée, un peu courbe & couchée horizontalement; elle étoit couverte d'une ſubſtance qui approchoit de celle des cornes de cerf; ce qui en eſt reſté a trois pouces de longueur, & dans ce ſens trois canaux qui feroient ſoupçonner qu'elle a appartenu à quelque poiſſon.

La carrière d'où l'on a tiré ces oſſemens, eſt ſituée dans un endroit aſſez élevé, où l'on ne voit ni ſources, ni ruiſſeaux, ni eaux qui filtrent. Quoiqu'on y remarque, en fouillant la terre, beaucoup de briques rompues & des débris de maiſons, cependant on n'apercoit aucun de ces veſtiges dans la carrière même, ce qui donne lieu de préſumer qu'elle n'avoit pas été ouverte par les premiers Romains qui s'établirent aux environs d'Aix, & que ces oſſemens ſont d'une époque bien antérieure à eux.

M. Guettard, dont le Mémoire a pour baſe une Relation de M. le Baron de Gaillard, n'eſt pas diſpoſé à croire que la plupart de ces oſſemens aient l'origine qu'on leur attribue, & que les têtes ſur-tout, dont nous avons parlé, aient appartenu à des corps humains. Comment concevoir en effet que les chairs & les muſcles de ces têtes ſe ſoient conſervés aſſez parfaitement pour qu'un maſque de pierre ſe ſoit moulé deſſus avec régularité & ait ſaiſi exactement les traits délicats du viſage. Il faudroit, par une ſuite de cette idée, qu'un ſuc pierreux eût inondé ces maſques bien formés, & qu'après s'y être durci, il eût donné en relief la figure des têtes ſur leſquelles

les masques s'étoient d'abord moulés: d'ailleurs, on voit, par la relation, que la carrière est formée de débris, que tout s'y est amoncelé sans ordre; & que les dépôts de matière pierreuse ne se faisant que successivement, il faudroit encore supposer que ces têtes se fussent conservées sans altération pendant un temps considérable pour servir de noyau à la matière qui les auroit enveloppées. L'opinion de M. Guettard paroît d'autant mieux fondée, lorsqu'il refuse de regarder comme des ossemens humains ceux de la carrière d'Aix, qu'on y a découvert plusieurs dents de poissons marins, & qu'il ne seroit pas sans vraisemblance que ce qu'on a pris pour des têtes humaines ne fût que le produit d'une substance pierreuse qui auroit tiré sa forme régulière de quelques têtes de poissons. On a trouvé à Dax des dents semblables à celles des environs d'Aix; elles tenoient encore à une mâchoire qui a été conservée dans le Cabinet d'Histoire Naturelle de M. de Reaumur, & qui n'a pu appartenir qu'à quelque gros poisson marin. D'ailleurs, M. Guettard a observé que les pierres mêlées avec les ossemens de la carrière d'Aix, sont remplies de petits graviers & de cailloux roulés qui annoncent des dépôts formés par la mer: la plupart même des ossemens, qu'on a pris pour ceux des bras ou des jambes, paroissent être des portions de côtes de poissons; & ce qu'on a regardé comme une rotule, n'a guère que les apparences du bout postérieur d'une de ces côtes.

M. Guettard ne nie pas qu'il ne puisse se trouver des os humains enclavés dans la pierre, mais il prétend que lorsqu'il s'y en rencontre, l'endroit où ils sont a les marques des terres remuées & décèle par quelques vestiges que les hommes y ont habité. Il paroît au contraire, suivant la description qui a été faite de la carrière d'Aix, qu'elle est encore dans son état primitif & appartient à la vieille Nature; les graviers & les cailloux qu'on y trouve sont pareils à ceux que dépose la mer; & il est assez vraisemblable que les ossemens qu'elle renferme tirent leur origine des poissons, quelque rapport qu'on ait cru y remarquer avec les ossemens humains.

OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE.

I.

M. DE BUFFON ayant communiqué à l'Académie une Lettre pleine d'obſervations intéreſſantes, écrite par M. de la Nux (l'un de ſes Correſpondans), demeurant à l'iſle de Bourbon, nous allons en rapporter quelques-unes des principales. Les obſervations faites par des gens inſtruits réſidans ſur les lieux, ſont les plus importantes; ce n'eſt peut-être même que par leur ſecours que nous pourrons jamais parvenir à avoir ſur l'Univers des connoiſſances certaines.

Sur les bizons.

Nous connoiſſons encore ſi peu les loix que la Nature ſuit dans la conformation des animaux & ce qui conſtitue le caractère diſtinctif de chacun d'eux en particulier, que ſouvent nous attribuons à une différence dans les eſpèces des variétés qui ſont purement accidentelles & dépendantes du climat; & qu'au contraire nous regardons comme accidentelles, des variétés qui paroiſſent être réellement l'effet de la différence des eſpèces. On avoit cru juſqu'ici que ces bœufs qui ont une boſſe ſur le dos, & qu'on appelle *bizons*, formoient une eſpèce diſtincte de celle des bœufs de nos climats. M. de la Nux nous a appris que ces animaux produiſent avec des vaches d'Europe, & que les individus qui en réſultent, reproduiſent à leur tour de nouveaux individus, &c. preuve inconteſtable qu'ils ſont de la même eſpèce: car s'il y a un caractère propre à reconnoître & à fixer l'identité des eſpèces, c'eſt cette propriété de ſe reproduire de générations en générations. Cette eſpèce de boſſe qu'ont les bizons entre les deux épaules, paroît ſi accidentelle ou tenir ſi peu eſſentiellement à leur nature, que quand ils produiſent avec des vaches bretonnes, elle diminue conſidérablement dès la première génération & diſparoît à la fin entièrement dans les ſuivantes.

On

Sur les canards domeſtiques & les canards d'Inde.

On croyoit que les canards domeſtiques & les canards d'Inde ou des Manilles étoient des individus de la même eſpèce, mais de différentes races; cependant M. de la Nux rapporte qu'on n'a encore jamais vu éclore aucun canard (d'une eſpèce quelconque) d'un œuf de cane bâtarde, c'eſt-à-dire provenant de l'accouplement d'un canard barboteux avec un canard d'Inde; preuve évidente de la fauſſeté de cette opinion.

Sur les chacrélas.

Il paroît que cette eſpèce ſingulière d'êtres, qu'on appelle *chacrélat,* qui ne reſſemble ni aux blancs ni aux noirs, & qui cependant paroît tenir de tous les deux, ſe trouve dans des pays bien éloignés les uns des autres. M. de la Nux en a vu un dans l'iſle de Madagaſcar, qui étoit fils d'un père & d'une mère noirs & malacaſſes: les gens du pays le regardoient comme un être très-extraordinaire ou comme une eſpèce de monſtre. Il rapporte en même-temps qu'il y a actuellement dans l'iſle de Bourbon un antre chacrélat né parmi les Caffres; & on ſait qu'il y en a encore dans l'iſle de Java. M. de la Nux ajoute aux deſcriptions que nous en avons, que la peau des chacrélas qu'il a vus eſt parſemée de taches d'une couleur de marron foncée, & auſſi variée entr'elle que ce qu'on appelle des *taches de rouſſeur,* marbrure qui, ſelon lui, augmente infiniment leur difformité. Il ſeroit bien à ſouhaiter qu'on examinât d'où naît cette différence entre les chacrélas & les autres hommes; ſi c'eſt l'effet de quelques maladies, ſi cela tient à quelques particularités du climat, & ſpécialement en quoi ils diffèrent intérieurement des nègres, car on ſait que cette eſpèce ſingulière d'êtres ne ſe trouve pas parmi les blancs.

Sur les vents alizés.

Il eſt ſi difficile d'acquérir des notions juſtes des effets de la Nature, que ce n'eſt ſouvent qu'après une foule d'obſervations que nous parvenons à reconnoître les phénomènes tels qu'ils ſont. Toute l'Europe croit que dans la grande mer, entre l'Aſie & l'Afrique, il règne un vent conſtant, qui vient tantôt du ſud-eſt & tantôt du nord-eſt, ſelon que le Soleil ſe trouve dans le Tropique du Cancer ou du Capricorne; c'eſt ce vent qu'on appelle autrement vent alizé, mais c'eſt encore

un fait qui n'est vrai que jusqu'à un certain point, comme M. de la Nux l'a observé, & comme cela est prouvé par les Journaux de plusieurs Navigateurs. Il est vrai cependant que s'il ne souffle pas constamment du même point, il suit une espèce d'ordre dans ses changemens. Ainsi, par exemple, dans l'hiver, c'est-à-dire de l'isle de Bourbon, temps où il vient du sud-est, souvent il abandonne ce point pour passer, en mollissant, vers le nord; de-là il passe successivement au nord-ouest, à l'ouest, reprend de la force vers le sud-ouest, retourne par le sud, & prenant toujours une nouvelle force, revient au sud-est, & même à l'est. Les variations dans les points d'où souffle ce vent alizé, ont lieu dans une étendue beaucoup plus vaste qu'on ne le croiroit, car on les observe depuis la côte orientale de l'Afrique jusqu'à Java: outre cela, ces révolutions n'ont rien de réglé, & ce vent d'est, qu'on regardoit comme si constant, l'est si peu que M. de la Nux assure que, par ses observations & celles qu'il a recueillies de plusieurs Journaux de marins, il paroît qu'il change dans un mois quelquefois trois ou quatre fois, & que dans le temps où il souffle le plus constamment du même point, ce n'est jamais que pendant vingt-neuf ou trente jours. Lorsqu'il change tout-à-fait, c'est-à-dire quand il repasse au nord-est, à la fin de Septembre ou au commencement du printemps (nous parlons toujours de l'isle de Bourbon), ce changement est précédé & indiqué par des brises très-fortes qui viennent du nord; elles durent ordinairement trois jours, quelquefois davantage; mais ce qu'il y a de singulier, c'est qu'elles sont toujours annoncées dans l'Isle par des fourmies ailées qui se répandent de toutes parts dans les maisons. Enfin, ce vent de nord-est est si peu constant dans ces latitudes australes, qu'il revient quelquefois au sud-est, où il souffle souvent aussi fort & aussi long-temps qu'en hiver.

Si M. de la Nux détruit ou modifie, par ses observations, quelques opinions, il en confirme d'autres, & particulièrement ce qu'on a souvent rapporté des deux vents opposés qui se font sentir dans les isles, l'un le matin & dans toute la journée, l'autre le soir & pendant toute la nuit. Il remarque que dans

l'isle de Bourbon, vers les sept à huit heures du soir, le vent du centre de l'Isle commence à descendre vers la côte, ou à se répandre du sommet des montagnes en bas, qu'il souffle ensuite toute la nuit & finit entre six & sept heures du matin; qu'alors il se fait un calme qui dure à peu-près une heure, après quoi le premier vent ou la première fraîcheur du dehors se fait sentir & souffle toujours dans une direction précisément contraire à celle du vent de terre.

L'eau dans ces grandes mers a aussi des courans, que M. de la Nux appelle *courans de mousson*, dont les alternatives, en sens contraire, sont assez régulières; elles s'annoncent ordinairement par un ralentissement successif du courant qui règne & une progression sensible, & quelquefois même forte, du courant opposé: celui-ci se ralentit à son tour successivement pour laisser à celui de la mousson tout son effet.

II.

Sur une augmentation remarquable de la Seine depuis l'automne de 1759, jusqu'au commencement de 1760.

S'il est curieux & utile d'observer à quel point les eaux d'une rivière montent dans certaines années, ou descendent dans d'autres; il ne l'est pas moins de remarquer dans le cours d'une année, en combien de temps elles montent du point le plus bas, au point le plus haut, dans quelle partie de l'année cet effet arrive; enfin la différence de hauteur qui se trouve entre ces deux points. C'est ce qui a engagé M. Adanson à communiquer à l'Académie ce qu'il a observé à ce sujet dans les années 1759 & 1760, la Seine à Paris ayant augmenté depuis le mois de Septembre de la première année jusqu'au mois de Février de la seconde d'une manière très-remarquable. En effet, par les observations de M. Adanson, il paroît que cette rivière n'avoit que trois pieds de hauteur en Septembre 1759, & qu'au 5 Février 1760, elle en avoit vingt pieds & demi *; de façon que dans un intervalle de moins de six mois elle a augmenté de dix-sept pieds & demi; cependant cet accroissement de ses eaux

* Cette hauteur de la rivière dans ces différens temps, est prise sur l'échelle qui est à une des piles du pont Royal, dont on trouve l'explication dans un Mémoire de M. Buache, *année 1741, page 335.*

n'a commencé qu'au 22 de Janvier de cette année, où des pluies médiocres & souvent interrompues ont suivi le tremblement de terre qui se fit sentir le 20 du même mois vers les dix heures du soir: ces pluies durèrent jusqu'au 2 de Février par un vent d'ouest & de sud-ouest qui souffloit souvent avec force, & la rivière arriva à sa plus grande hauteur le 5 Février, quoique dès le 4 le thermomètre de M. de Reaumur fût descendu au terme de la glace par un vent de nord-est: ce ne fut que du 5 au 6, que ce thermomètre étant encore descendu 4 degrés plus bas, la rivière commença à baisser, & si promptement, que ce fut d'un pied en moins de vingt-quatre heures. Il est à remarquer que la hauteur à laquelle la rivière monta cette année, est précisément la même que celle des années 1714 & 1749.

III.

Sur une incrustation pierreuse d'une nature particulière.

M. Deparcieux a fait voir à l'Académie une incrustation d'une forme très-singulière, détachée du bord d'un bassin du parc d'Athis: cette incrustation n'est point de la nature de celles que forment les eaux d'Arcueil & qu'on trouve dans les canaux par où elles passent, particulièrement dans Paris & auprès de l'Observatoire. Ces dernières sont dures & compactes, au lieu que celle dont il est question est tendre & poreuse; on en trouve de toutes semblables dans deux ou trois sources peu considérables du même parc, dans plusieurs endroits des environs, & même encore dans les eaux des sources de Croix-Fontaine, qui sont fort éloignées de celles-ci, & sur un autre bord de la rivière de Seine; les sources des villages de Savigny, de Viri & de Grigny, forment aussi des incrustations, mais qui sont encore moins dures que celles d'Athis. Il paroît ainsi que les eaux qui produisent des incrustations sont beaucoup plus communes qu'on ne l'avoit cru jusqu'ici: M. Deparcieux conjecture même, avec beaucoup de vrai-semblance, d'après les différens bancs au travers desquels passent les eaux de la plaine qui est entre Villejuif & Juvisy, que ces eaux doivent toutes charier des parties propres à former des incrustations. Peut-être que si nous étions plus habiles dans l'analyse des eaux

& à reconnoître les parties étrangères qu'elles contiennent, nous ferions en état de déterminer à beaucoup d'égards la nature des fubftances qui fe trouvent dans les terres au-deffus des endroits par où ces eaux coulent ou s'échappent: ce feroit une nouvelle obligation que la Phyfique auroit à la Chimie.

I V.

Sur un poiffon de la rivière de Surinam, qui produit des effets très-finguliers.

Nous découvrons tous les jours de nouvelles merveilles dans la Nature, & fi le fait dont nous allons rendre compte, d'après M. Mufſchenbroek, eft exactement tel qu'il eft rapporté, c'eft un des plus extraordinaires qu'offre l'hiftoire des animaux. Cet habile Phyficien marque dans une Lettre à M. l'abbé Nollet, qu'on trouve dans une rivière de *Surinam* un poiffon ou une efpèce d'Anguille, qui, felon ce qu'on en dit, a la propriété fingulière de vous frapper comme le choc ou la commotion de Leyde, lorfque vous mettez vos mains dans l'eau, près de l'endroit où il fe trouve. Si, par exemple, des Pêcheurs ou des Matelots s'approchent dans une petite barque à une diftance de ce poiffon de huit ou dix pieds & qu'ils trempent leurs mains dans l'eau, ils fe fentent frappés dans l'inftant, dit M. Mufſchenbroek, *comme dans mon Expérience* (c'eft la même que celle de la commotion de Leyde) *par l'électricité de ce poiffon;* s'ils le pouffent avec un bâton, ils éprouvent un coup plus fort, & fi c'eft avec une verge de fer, ils font frappés, continue-t-il, avec la plus grande force; enfin perfonne n'ofe le prendre avec la main, & d'un coup électrique il tue les poiffons qui en nageant paffent auprès de lui; cependant, ce qui eft très-remarquable, c'eft que fi ces matelots au lieu d'une verge de fer enfoncent du côté de ce poiffon un bâton de cire d'Efpagne, ou même le touchent avec ce bâton, ils ne reffentent aucun coup: de façon que M. Mufſchenbroek conclut que dans les diverfes circonftances que nous venons de rapporter, les hommes font frappés par la feule électricité de ce poiffon.

Voilà des effets bien finguliers, mais il faut qu'on en raconte encore de beaucoup plus extraordinaires, puifque M. Mufſchenbroek termine fon récit en difant qu'il y en a d'autres non

moins certains que les précédens, mais qu'il n'ose les rapporter. On ne peut être plus disposé que nous à adopter les opinions d'un Savant de ce mérite; cependant en admettant tous ces merveilleux effets, nous ne pouvons croire, avec lui, qu'on doive les attribuer à l'Électricité: il semble qu'il a été porté à le penser d'après l'expérience de la cire d'Espagne, mais elle paroît incompatible avec les faits que nous connoissons. En effet, on sait que tout corps électrique par lui-même, qui est mouillé, transmet l'électricité comme les métaux & les autres substances non électriques: ainsi le bâton de cire d'Espagne étant mouillé, doit produire le même effet que la verge de fer, &c. à moins qu'on ne suppose que la petite partie de ce bâton, située hors de l'eau, suffise pour le prévenir, ce qui n'est pas vraisemblable. De plus, il se pourroit très-bien qu'un bâton, une verge de fer transmît certains ébranlemens, certains mouvemens communiqués par le poisson aux parties de l'eau, que ne transmettroit pas la cire d'Espagne. Il y auroit encore beaucoup de choses à dire pour faire voir que l'Électricité n'a aucune part aux effets singuliers qu'on attribue à ce poisson; mais il faut prendre garde de combattre des faits qui peut-être n'existent pas & de renouveler une fameuse histoire, dont malheureusement on peut faire trop souvent l'application. N'oublions pas toutes les merveilles qu'on a débitées de la torpille; quoique ce poisson habitât nos mers & qu'il fût facile à tout le monde de s'assurer si elles existoient, il a fallu que M. de Reaumur fît voir presque de nos jours à quoi elles se réduisoient pour faire cesser tous ces contes. Il y a deux mille lieues d'ici à Surinam; combien les faits peuvent-ils être altérés dans le trajet! Tout cela nous fait infiniment regretter qu'un de ces singuliers poissons, qu'on apportoit de ce pays à M. Musschenbroek, soit mort dans la traversée: s'il eût vécu, ce sage Physicien auroit bien-tôt découvert & fait connoître ce qu'il y a de certain dans les effets qu'on en raconte.

Le poisson dont nous venons de parler, est appelé par les Naturalistes *Gymnotus*, & par les Hollandois *Beef-aal*, en françois *anguille de bœuf;* il est long de quatre pieds & à

peu-près de la groſſeur du bras d'un jeune homme. Il ſe trouve particulièrement dans les endroits où il y a des rochers.*

V.

Sur un tremblement de terre en Syrie.

Toute l'Europe a appris avec effroi le tremblement de terre de Liſbonne de 1755 ; celui qu'on a éprouvé en Syrie en 1759, a été beaucoup plus affreux, comme nous l'apprenons d'une relation que M. Couſinery (Chancelier du Conſulat de Tripoly de Syrie) a envoyée à M. du Hamel. Le 30 Octobre 1759, à 3 heures 45 minutes du matin, la terre trembla à Tripoly & dans toute la Syrie, d'une manière ſi terrible, que près de 30 mille perſonnes périrent de la première ſecouſſe, & preſque toutes les Villes de cette contrée, ainſi que celles de la Paleſtine, furent détruites, Antioche, Balbec (ſi fameuſe par ſes ruines), Seyde, Acre, Jaffa, Nazareth, Saphet & beaucoup d'autres Villes n'exiſtent plus; la ville de Tripoly a preſque ſubi le même ſort : ſes édifices ont été ébranlés juſqu'aux fondemens, & ont été rendus inhabitables pour jamais. Les malheureux habitans de ces contrées, qui avoient échappé aux premières ſecouſſes, eſpéroient en être délivrés ; mais elles ont duré pendant plus de ſix ſemaines, & il n'y a pas eu de jour qu'on n'en ait eſſuyé pluſieurs, ou pour mieux dire où la terre n'ait pas été dans un mouvement continuel, & comme un vaiſſeau battu des flots ; mais celles qu'on eſſuya le 25 Novembre à 7 heures 15 minutes du ſoir, ſurpaſsèrent toutes les autres, & furent ſi épouvantables, que ſelon M. Couſinery, on ne peut s'en retracer l'idée ſans frémir. Les habitans ont été obligés de camper, au milieu de la rigueur de l'hiver, ſous des tentes fort mauvaiſes ; & pour augmenter le malheur de leur ſituation, ils ont été

* M. Richer parle, dans la relation de ſon voyage à Cayenne, d'un poiſſon qui paroît tout ſemblable à celui-ci par ſa grandeur & par ſes effets : il dit que quand on le touche avec le doigt & même avec un bâton, il engourdit tellement le bras & la partie du corps qui lui eſt la plus proche, que l'on demeure pendant un demi-quart d'heure ſans pouvoir le remuer; de plus, qu'il a ſenti lui-même cet effet : il ajoute que les Pêcheurs diſent qu'en frappant les autres poiſſons avec ſa queue, il les endort ; ceci a du rapport à ce que M. Muſſchenbroeck rapporte du Gymnotus, mais eſt beaucoup moins extraordinaire.

forcés de veiller & de se défendre la nuit contre les bêtes féroces, comme les hyænes & les chacals; ils craignoient plus encore, ils étoient dans de continuelles alarmes que la neige qui couvre les montagnes, au pied desquelles ils étoient campés, n'en fît descendre les tigres & les lions, & qu'ils ne fussent obligés de disputer leur vie contre ces furieux animaux. Quelle prodigieuse force motrice doit être renfermée dans les entrailles de la terre, pour produire d'aussi grands & d'aussi terribles effets! on seroit tenté de croire que l'eau y joue un rôle considérable, lorsqu'on observe que rarement les tremblemens de terre de cette nature se font-ils sentir dans le milieu des terres, & à des distances considérables de la mer ou de ces grands lacs, comme la mer Caspienne. Au récit de ces affreux bouleversemens, on ne peut que se féliciter d'habiter des climats qui en sont exempts; si l'on n'y jouit pas d'un si beau ciel, si l'on y essuie de rigoureux hivers, on n'est point exposé à ce formidable fléau, qui paroît menacer la Nature entière.

VI.

Sur une mine de Mercure-vierge, qui est sous la ville de Montpellier.

Plus on s'applique parmi nous à l'Histoire naturelle & à la Minéralogie, plus on découvre que la France est riche en mines & en possède de toutes les espèces; on sait que les mines de mercure-vierge, ou dans lesquelles on trouve le mercure coulant, sont excessivement rares; que la plus grande partie du mercure que nous avons, vient des mines de cinnabre, dont ce mercure est tiré ou revivifié. On vient de trouver une mine de mercure-vierge sous une ville considérable de ce royaume, sous Montpellier, c'est à M. l'abbé Sauvages, dont nous avons rapporté plusieurs observations curieuses dans les volumes précédens, à qui l'on a l'obligation d'avoir levé toutes les difficultés qui pouvoient en faire douter. On avoit déjà retiré plusieurs fois du mercure de différens souterrains de cette Ville, sans y faire beaucoup d'attention; mais M. l'Abbé Sauvages ayant examiné de plus près les temps où on le trouvoit, y a reconnu tous les véritables caractères d'une mine.

Lorsqu'on

Lorſqu'on creuſe dans la partie haute de la ville de Montpellier, on trouve deux ſortes de matières, 1.° une couche plus ou moins épaiſſe d'argile, ou d'une terre griſe qui blanchit en ſe deſſéchant; 2.° des bancs de ſable que l'on retrouve encore après avoir creuſé à une grande profondeur; c'eſt dans cette couche argileuſe que l'on trouve conſtamment le mercure, & on ſait que cette matière eſt une de celles que Vallerius aſſigne dans ſa Minéralogie comme la matrice propre du mercure-vierge.

Le mercure y paroît ſous la forme de veines cylindriques très-fines, déliées & dont les ramifications s'étendent en différens ſens; il eſt contenu dans ces veines comme dans des tuyaux d'une matière griſâtre, qui n'eſt autre choſe que les impuretés dont le minéral eſt toujours chargé dans cette eſpèce de matrice: cette croûte de mercure a même aſſez de conſiſtance pour qu'on en puiſſe détacher des rameaux entiers ſans que le mercure s'échappe; pour produire cet effet, il faut preſſer le tuyau ou l'écraſer, alors on en voit ſortir de petits globules qui ont tout le brillant du mercure le mieux purifié: d'ailleurs, les mottes d'argile qui contiennent ce mercure ſont ſans aucun mélange d'autres terres, & ont tous les caractères d'une terre neuve & qui n'a jamais été remuée. Enfin, ajoute M. l'abbé Sauvages, pour peu qu'on ait vu des mines, il ſuffit de jeter un coup d'œil ſur celle-ci, pour juger qu'elle eſt véritablement une mine & dans le cas de toutes celles qui ſont répandues dans l'intérieur du globe.

Mais il ſe préſentera naturellement une penſée, qui s'eſt déjà préſentée bien des fois; Montpellier eſt une célèbre Univerſité de Médecine où les malades accourent de toutes parts, & qui eſt particulièrement en réputation pour guérir une maladie qui n'eſt devenue que trop fameuſe & dans laquelle on emploie le mercure; celui qu'on trouve dans les ſouterrains de la ville ne ſeroit-il pas celui qui, ayant été évaporé ou employé par les malades, ſe condenſeroit enſuite, & auroit coulé dans les ſouterrains par ſon extrême mobilité? Après avoir bien établi que la manière dont on le trouve dans l'argile a tous

les caractères d'une vraie mine, M. l'abbé Sauvages s'attache à prouver combien cette conjecture est fausse. Il rapporte que cette argile est toujours accompagnée d'une humidité qui en bouche tous les pores & qui la rend impénétrable à tout liquide de ce genre; qu'elle est d'ailleurs si compacte, si serrée, qu'elle ne laisse aucune fente, aucun vide par où le mercure ait pu s'insinuer; enfin que c'est dans les mottes les plus dures, & qu'on casse avec peine, qu'on trouve les veines de mercure qui s'y répandent dans de grands espaces: comment, ajoute-t-il, le mercure auroit-il pu y pénétrer? par quelle force auroit-il pu s'ouvrir des milliers de routes & se ramifier de la sorte, si sa formation n'étoit pas contemporaine avec celle de la couche d'argile? Personne n'ignore que ce métal liquide ne pénètre que très-difficilement les corps solides (excepté certains métaux), & qu'il faut une force considérable pour le faire passer à travers certains corps. Il est difficile de ne pas se rendre à ces raisons & de ne pas regarder, en effet, ce mercure qu'on trouve sous la ville de Montpellier, comme appartenant à une mine de mercure vierge. On ne peut regretter que sa position, qui la rend comme inutile; cependant comme la colline de Montpellier n'est peut-être pas la seule de son espèce qui soit dans ce pays, il semble que cette découverte devroit mettre sur la voie, pour chercher s'il n'y auroit pas quelqu'autre mine de mercure vierge dans les environs.

VII.

Sur la congélation du mercure.

Lorsque les premiers Navigateurs qui passèrent dans l'Inde, dirent aux Indiens, que cette liqueur qui leur paroissoit si mobile, si fluide, que l'eau enfin, devenoit en hiver, dans les climats septentrionaux, dure & solide comme la pierre, ils les prirent pour des imposteurs; ils ne se rendirent que lorsqu'on eut trouvé le moyen de leur montrer de cette eau durcie, de la glace en un mot, & de leur faire voir que rien n'étoit plus vrai, que ce qu'ils n'avoient jamais voulu croire. Nous aurions été peut-être aussi étonnés & aussi incrédules qu'eux autrefois, si l'on nous eût dit que le mercure peut acquérir la solidité des corps durs, des métaux; mais plus instruits

aujourd'hui, ce phénomène, quoique très-ſingulier, ne nous paroît pas impoſſible; l'analogie nous apprenant à préſumer par les effets du froid ſur certaines ſubſtances, ce qu'il peut faire ſur d'autres, nous imaginons qu'il peut y avoir tel degré de froid, où en effet le mercure lui-même perdra ſa fluidité: la nature de ce fluide, ſa denſité, feront bien penſer qu'il faudra que ce froid ſoit prodigieux, pour produire cet effet; mais enfin l'analogie nous en fera concevoir la poſſibilité. Aujourd'hui, ce qui ne nous auroit ſemblé que poſſible, paroît entièrement prouvé par les expériences curieuſes qu'on a faites à Péterſbourg, vers la fin de 1759 & au commencement de 1760. M. Poiſſonnier *(a)*, qui étoit alors en cette ville, & qui lui-même a répété ces expériences, en a envoyé une relation circonſtanciée à l'Académie, d'où nous avons tiré ce que nous allons dire ſur cette importante découverte.

M. Zeiher, de l'Académie Impériale de Péterſbourg, avoit fait en Allemagne les expériences de Fahrenheit ſur le froid artificiel, mais ſans avoir pu produire un froid plus grand que celui que cet habile Phyſicien avoit obtenu en Hollande. S'étant tranſporté à Péterſbourg, le froid de ce pays, plus grand que celui d'Allemagne, fit penſer à M. Zeiher qu'en répétant ces expériences dans cette ville, le froid qui en réſulteroit ſeroit beaucoup plus conſidérable que celui qu'il avoit eu en Allemagne; mais une maladie l'en ayant empêché, M. Braun ſe chargea de les faire à ſa place. Le 25 Décembre, le froid s'étant trouvé plus grand qu'on ne l'avoit jamais vu à Péterſbourg, il penſa que l'occaſion étoit très-favorable pour exécuter ſa promeſſe & répéter ces expériences; il mêla en conſéquence de l'eſprit de nitre avec de la neige (ce qu'on ſait être le procédé de Fahrenheit); mais quelle fut ſa ſurpriſe lorſqu'il vit la liqueur de ſon thermomètre *(b)*, du 205.ᵉ degré où elle étoit, deſcendre rapidement juſqu'au 470ᵉ, &

(a) Il a été reçu depuis de l'Académie.

(b) C'étoit un thermomètre de M. de l'Iſle, dont on ſait que la numération commence à compter d'en haut, le degré de zéro étant celui de l'eau bouillante, & toute la liqueur ou ſon volume étant cenſée égale à 10000 parties.

le mercure parvenu à ce point demeurer comme immobile en plein air l'eſpace d'un quart d'heure! Le lendemain, il fit l'expérience non-ſeulement avec le même thermomètre, mais encore avec un ſecond, & le réſultat fut encore le même. Cet état du vif-argent, qui paroiſſoit comme fixé ſans monter ni deſcendre, lui fit penſer qu'il pouvoit bien être congelé par ce froid prodigieux, & devenu par conſéquent un corps ſolide: caſſer la boule eût été, dans le moment, le moyen le plus ſimple de s'en aſſurer; mais cet expédient lui échappa, il ne l'employa que le 5 Janvier, où ayant vu comme auparavant, en répétant ces expériences, le mercure fixé, il caſſa la boule de ſon thermomètre dans l'inſtant, & vit en effet cette liqueur métallique preſqu'entièrement congelée, ne reſtant de parties fluides que quelques-unes de celles qui ſe trouvoient au milieu de la boule. Cette expérience ſe fit entre neuf & dix heures du matin, le thermomètre marquant à l'air libre 199 degrés; M. Æpinus qui, en faiſant les mêmes expériences, obſervoit en même temps ce qui ſe paſſoit au ſien, en vit la liqueur deſcendre très-rapidement preſque au 500.e degré; au même moment, il en caſſa le tuyau & y trouva pareillement un petit cylindre de mercure congelé qui le rempliſſoit: ces deux Savans remarquèrent l'un & l'autre que ce mercure étoit devenu malléable & ductile comme un autre métal; mais il redevint bientôt fluide & retourna à ſon premier état.

Pour obſerver plus facilement & avec plus de préciſion les différens états par leſquels le mercure paſſoit pour arriver à celui de ſolidité, M. Æpinus en mit à la hauteur d'un pouce & demi dans un tuyau fermé par en bas & ouvert par en haut; le tuyau, qui étoit épais d'un doigt, ayant été expoſé au froid des expériences précédentes, le mercure qu'il renfermoit ſe durcit & prit une conſiſtance ſolide dans l'eſpace de 45 ſecondes.

M. Æpinus a encore obſervé que le mercure devenu ainſi ſolide par le froid, eſt, comme tous les autres métaux (excepté le fer qui, dit-on, ſe dilate en ſe refroidiſſant), plus denſe que ſous une forme liquide, & en conſéquence qu'il deſcend ou

s'enfonce, quand on le plonge dans du mercure fluide: enfin le 6 Janvier, le froid étant devenu si violent entre neuf & dix heures du matin, que le thermomètre étoit descendu jusqu'au 211.e degré, M. Braun répéta encore ces expériences & les trouva entièrement conformes à celles de la veille. Une chose remarquable, c'est que ce froid étoit plus grand que le froid artificiel de Fahrenheit que Boërhaave regardoit comme si terrible; car on sait que dans ce froid le thermomètre du Physicien Hollandois ne descendoit que jusqu'au 40.e degré au-dessous de zéro, qui répond au 200 du thermomètre de M. de l'Isle.

Telles sont en général les expériences qui ont été faites à Péterſbourg sur la congélation du mercure, & qui ont été répétées par les plus habiles Physiciens de l'Académie Impériale de cette ville. Après des témoignages de cette nature, il paroît difficile de ne pas regarder le fait comme certain, quoique quelques personnes le révoquent en doute, & il y a lieu de croire que ces Physiciens profiteront du premier hiver, où le froid approchera de celui de 1760, pour répéter ces expériences & constater entièrement une découverte de cette importance.

On acquerra par-là plus de certitude sur l'intensité du froid nécessaire pour produire la congélation du mercure, ce que les expériences de cette année 1760, n'ont pas déterminé, quoiqu'on sache que ce soit à peu-près au 500.e degré du thermomètre qu'il a lieu; enfin on saura mieux quel est le degré de solidité que le mercure acquiert dans ces expériences, point qui est encore également indécis: mais on conçoit que tout cela est fort difficile à déterminer, par la difficulté de conserver dans un endroit, pendant un certain temps, un froid si prodigieusement différent du froid naturel & déjà excessif, qu'on y éprouve.

Lorsque l'Académie reçut la nouvelle de ces expériences, qu'elle apprit aussi par M. de Montalembert, qui étoit alors à Péterſbourg, elle chargea un de ses Membres d'essayer jusqu'à quel point on pourroit porter le froid artificiel dans nos

climats; mais comme ces expériences ne produisirent pas un froid considérable, nous ne les rapporterons pas. Ce n'étoit pas que l'Académie imaginât qu'on pût atteindre, par les moyens employés à Pétersbourg, au froid qu'on avoit produit dans cette ville, mais enfin pour savoir au moins quel degré de froid on auroit. Car on conçoit qu'il sera toujours relatif au froid naturel du pays, & qu'il y aura une certaine proportion, entre les froids artificiels produits par les mêmes moyens, dans différens climats, qui tiendra des degrés du froid naturel de ces mêmes climats. En effet, ce froid artificiel dépend tellement du froid primitif, que M. Æpinus ayant répété ces expériences dans une chambre où le thermomètre n'étoit qu'à 122 degrés, & fait refroidir l'esprit de nitre & la neige jusqu'au 150.e degré, il ne put obtenir, par leur mélange, qu'un froid artificiel de 300, c'est-à-dire de 200 au-dessus du point nécessaire pour la congélation du mercure. Au reste, pour qu'on soit plus en état de répéter ces expériences, nous allons donner plus en détail la manière dont elles ont été faites.

On verse dans un verre à boire jusqu'à la moitié, de l'esprit de nitre fumant; on y jette ensuite une égale quantité de neige, & on remue le tout jusqu'à ce qu'il ait acquis la consistance d'une bouillie assez épaisse; d'abord ce mélange s'échauffe, comme on sait, mais ensuite, & très-promptement, il contracte un degré de froid prodigieux & suffisant pour congeler le mercure. Ce procédé a réussi non-seulement à M.rs Braun & Æpinus, mais encore à plusieurs autres Savans de l'Académie de Pétersbourg.

Il seroit bien à souhaiter que si la Russie envoye quelque Savant dans les parties de la Sibérie où les froids sont si rigoureux, il répétât dans ces endroits ces expériences; car incontestablement la congélation du mercure s'y fera facilement, à cause de la rigueur de ce froid: on souhaite de même & par les mêmes raisons, que les Anglois en fassent autant à la baye de Hudson. La congélation du mercure achèvera de confirmer la théorie de la dilatation & de la condensation des corps, qui est une des plus belles qu'on doive à la Physique moderne.

Cette même année, le froid fut très-vif en Suède, à Stokolm,

le 5 Janvier, le thermomètre de M. de Reaumur descendit près de 23 degrés au-dessous du terme de la glace, & à Torneå, le même jour, un autre thermomètre de M. de Reaumur descendit à 71 degrés au-dessous de la congélation, ce qui parut d'autant plus singulier, que dans cette ville le thermomètre n'étoit jamais descendu plus bas que 38 degrés, même à Atzoski vers le Cap nord.

CETTE année, M. l'abbé Nollet a publié la seconde partie de ses *Lettres sur l'Électricité.*

L'objet de ces Lettres est de soutenir le principe des effluences & affluences simultanées, contre la doctrine de M. Franklin, & contre les nouvelles prétentions de ses partisans.

Dans la première de ces nouvelles Lettres, adressée à M. Necker, M. l'abbé Nollet apporte quelques éclaircissemens sur les effluences & affluences simultanées. M. Necker en admettant l'existence des attractions & répulsions, avoit proposé à M. l'abbé Nollet, quelques doutes sur leur simultanéité & en même temps sur l'opinion qui attribue ces effets aux courans opposés de matière électrique.

Pour lever ces doutes, M. l'abbé Nollet procède, comme il l'a fait pour établir le principe même, c'est-à-dire par des expériences directes & avouées de tous les Physiciens électrisans; il rappelle l'expérience dans laquelle des feuilles de métal ou autres corps légers placés sur la main d'un homme qu'on électrise, s'envolent en l'air, tandis que la même main attire de pareilles feuilles que l'on tient sur un carton à quelque distance au-dessus d'elle; celle où un tube de verre nouvellement frotté, soutient constamment en l'air une plume qui s'est électrisée en le touchant, & attire néanmoins pendant ce même temps, les autres corps légers qu'on lui présente. De plusieurs expériences de cette nature, qui établissent les attractions & répulsions simultanées, M. l'abbé Nollet passe à celles qui déterminent à considérer ces attractions & ces répulsions

comme produites par les mouvemens de deux courans opposés de matière électrique ; une barre de fer qu'on électrise dans l'obscurité, donne un écoulement très-sensible de matière enflammée à celle de ses extrémités qui répond au globe de verre ; & à l'extrémité opposée, on voit le fluide électrique s'élancer dans l'air en rayons lumineux & divergens ; lorsque les attractions sont foibles, on les rend plus fortes en mettant derrière les corps attirables quelques-unes de ces matières dans lesquelles on sait que le fluide électrique se meut avec plus de liberté ; il part donc de ces corps une matière qui se dirige vers le conducteur, & dans celui-ci, les émanations ne continuent pas moins d'une manière également sensible. La matière électrique affluente, dit M. l'abbé Nollet, est un fluide universellement répandu qui tend, comme les autres, à l'équilibre, & qui par cette tendance s'empresse d'entrer dans le corps qu'on électrise pour y remplir les vides que laissent les émanations ; parmi les pores du conducteur, les uns permettent les émanations, les autres admettent les affluences ; celles-ci sont déterminées par les premières : la nature du corps frotté, celle du frottement, & celle du milieu dans lequel s'exercent les mouvemens de la matière effluente & de la matière affluente, peuvent beaucoup contribuer à faire varier la vîtesse de la matière effluente ; mais la matière affluente sera toujours subordonnée aux variations que celle-là éprouve. Dans la seconde Lettre, pareillement adressée à M. Necker, M. l'abbé Nollet examine l'hypothèse que M. Jallabert avoit proposée pour expliquer les phénomènes électriques. Selon M. Jallabert, la matière électrique lancée du conducteur, entraîne avec elle les corps légers qu'elle rencontre, & comprime en même temps la matière électrique répandue dans le milieu qu'elle traverse ; lorsque par cette compression cette matière effluente a épuisé sa vîtesse, celle qui a été comprimée, se rétablit par son élasticité, & ramène vers le conducteur, les mêmes corps qui en avoient été écartés, d'où naissent des oscillations auxquelles M. Jallabert pensoit qu'on devoit attribuer les attractions & répulsions ; mais M.
l'abbé

l'abbé Nollet, entre plusieurs autres observations, remarque 1.° que suivant ce système, les répulsions devroient toujours précéder les attractions, & cependant c'est le contraire qui a coutume d'arriver ; 2.° comment ces oscillations s'accorderoient-elles avec l'immobilité constante d'une petite feuille d'or qu'on tient suspendue dans un air calme au-dessus d'un tube de verre ? Comment s'accorderoient-elles encore avec la direction constante que prend un fil de lin ou un ruban qui s'incline toujours, par celle de ses extrémités qui est libre, vers le tube électrique ? Comment ces oscillations, loin d'accélérer l'écoulement d'une liqueur renfermée dans un vase, d'où elle ne s'écouleroit d'elle-même que goutte à goutte, ne rendent-elles pas au contraire cet écoulement intermittent ?

La troisième Lettre, adressée à M. du Tour, regarde les électricités en *plus* & en *moins*. Les électricités en *plus* & en *moins*, les électricités *positives* & *négatives*, les électricités par *condensation* & par *raréfaction du fluide électrique*, sont autant d'expressions qui ont été en usage chez quelques Physiciens électrisans, mais auxquelles ils ne s'accordent pas à attacher la même idée : quelques-uns les ont successivement substituées les unes aux autres ; M. le Roi, qui s'arrête à la dernière de ces expressions, entend l'état de certains corps qui sont surabondamment chargés de matière électrique & d'autres corps qui ont perdu la leur en tout ou en partie. Selon M. le Roi, le fluide électrique est de nature à se laisser resserrer dans des espaces beaucoup plus petits que ceux qu'il a coutume d'occuper, comme aussi à s'étendre par expansion dans les vides qu'il trouve à remplir : mais M. l'abbé Nollet observe qu'il est difficile de concilier cette idée de la matière électrique avec les faits que l'on remarque journellement. Je n'imagine pas, dit M. l'abbé Nollet, qu'un corps puisse demeurer un certain temps privé ni surchargé de fluide électrique dans un milieu tel que l'air de notre atmosphère, qui peut en fournir où il en manque & recevoir ce qu'il y a de trop ailleurs. M. l'abbé Nollet combat cette opinion par plusieurs raisonnemens qu'il faut lire dans l'ouvrage même ; il examine ensuite

l'usage que l'on en fait pour l'explication de certains phénomènes d'électricité, & trouve que dans la comparaison des effets de la prétendue compressibilité de la matière électrique avec ceux de la compressibilité de l'air, on a confondu la cause occasionnelle avec la cause efficiente; que d'ailleurs cette comparaison est inadmissible en ce qu'il y a disparité dans les effets, le phénomène électrique étant toujours double & en deux sens opposés, tandis que l'effet du ressort, auquel on le compare, est simple & unique.

M. l'abbé Nollet examine, de la même manière, plusieurs autres faits qu'on a tenté d'expliquer en ne supposant qu'un seul courant de matière électrique; il s'attache à faire voir l'insuffisance de ce courant unique, tant par les difficultés dont les explications qu'on en déduit, sont susceptibles, que par la nécessité où se sont trouvé réduits ceux qui ont tenu à ce principe, d'admettre tantôt un fait, tantôt un autre pour signe caractéristique de telle ou telle électricité. En effet, tel fait que l'on donnoit pour caractère d'une électricité *en plus*, est devenu, en variant les circonstances sans changer l'espèce, un caractère d'électricité *en moins*.

Dans la quatrième lettre, adressée aussi à M. du Tour, il s'agit des électricités *résineuse* & *vitrée:* c'est à M. du Fay que l'on doit la connoissance du fait qui a conduit à la distinction des électricités résineuse & vitrée; on tenoit avant ce temps, pour règle générale, que deux corps électrisés se repoussoient mutuellement. Des expériences plus suivies ont appris ensuite que les corps qui ayant reçu leur électricité du verre, étoient repoussés par du verre rendu électrique, étoient au contraire attirés par les gommes, les résines, le soufre nouvellement frottés, & réciproquement. Cette différence dans les effets de la résine & du verre, a conduit quelques Physiciens à regarder les électricités de ces deux matières comme spécifiquement différentes. M. l'abbé Nollet s'élève contre cette prétention & l'attaque par ces trois moyens; 1.° en faisant voir que les faits sur lesquels on veut l'établir ne sont point invariables, 2.° qu'ils ne sont point concluans pour la cause en faveur de laquelle

on les appelle en preuve, 3.° parce qu'on peut expliquer ces mêmes faits par des principes bien connus & bien prouvés.

Dans la cinquième lettre, M. l'abbé Nollet s'entretient avec M. du Tour ſur les moyens de ramener au principe des effluences & affluences ſimultanées les phénomènes qui ont fait imaginer la diſtinction des électricités réſineuſe & vitrée. Après l'explication des phénomènes les plus ordinaires, M. l'abbé Nollet revient aux feux électriques, d'où l'on prétend tirer les caractères de deux ſortes d'électricités. L'électricité du verre fait paroître un point lumineux par-tout où celle des matières réſineuſes ſe manifeſte par une aigrette épanouie, & réciproquement : ſur ce fait, M. l'abbé Nollet obſerve d'abord que le point lumineux n'eſt lui-même qu'une aigrette, & c'eſt une vérité conſtatée par pluſieurs expériences. Ainſi il n'eſt queſtion que d'expliquer pourquoi ces feux, qui ſont les mêmes quant au fond, changent de grandeur quand on électriſe avec du ſoufre ou avec du verre. Le ſoufre, lorſqu'on en dilate les pores par le frottement, peut devenir plus propre que le verre à abſorber la matière électrique qui enfile le conducteur pour ſe rendre à lui : alors la matière affluente, qui ſe préſente avec plus de précipitation & de force, empêche le progrès de la matière effluente, qui cherche à déboucher & ne laiſſe voir que l'origine de l'aigrette.

La ſixième Lettre eſt adreſſée au P. Beccaria; elle contient la réponſe à quelques objections que ce Profeſſeur avoit faites contre le ſentiment de M. l'abbé Nollet. Les principaux objets qu'on s'eſt propoſés dans cette Lettre, ſont de repréſenter au P. Beccaria, 1.° qu'il s'eſt donné des ſoins ſuperflus pour ſoutenir, contre M. l'abbé Nollet, certaines vérités ſur leſquelles cet Académicien n'a jamais laiſſé entrevoir le moindre doute; 2.° que ſur ces vérités, le P. Beccaria n'eſt d'accord ni avec lui-même ni avec M. Franklin, dont il prend la défenſe; 3.° qu'il oppoſe des difficultés que M. l'abbé Nollet a prévenues dans la première partie de ſes Lettres; 4.° que ce que le P. Beccaria dit contre les effluences & affluences ſimultanées, ne répond point à la conſidération que mérite un fait

ſi bien établi; 5.° que les explications tirées des principes du P. Beccaria ne ſont point auſſi ſolides ni auſſi conſéquentes qu'il le penſe.

Dans la ſeptième Lettre, qui eſt adreſſée à M. Watſon, M. l'abbé Nollet examine quelques remarques de M. David Coldey ſur la première partie de ſes Lettres. Enfin dans la huitième, M. l'abbé Nollet s'entretient avec M. de Romas ſur les cerfs-volans électriques, ſur une nouvelle manière d'iſoler les corps qu'on veut électriſer & ſur quelques difficultés concernant les effluences & affluences ſimultanées.

Comme tous les différens objets dont M. l'abbé Nollet s'eſt occupé dans chacune de ces Lettres, roulent principalement ſur des faits, dont quelques-uns quoique conſtatés par un grand nombre d'expériences, n'ont pas été admis par quelques Phyſiciens (en très-petit nombre à la vérité), M. l'abbé Nollet a raſſemblé à la ſuite de ſes Lettres toutes les expériences qui ſervent de baſe à ſon principe des effluences & affluences ſimultanées, & qui ont toutes été faites en préſence de cinq Commiſſaires que l'Académie avoit nommés pour y aſſiſter.



ANATOMIE.

SUR DEUX *NOUVEAUX LIGAMENS RONDS* DE LA MATRICE.

V. les Mém. p. 287.

ON n'eſt point étonné, malgré le nombre infini de diſſections du corps humain que des parties très-petites & dont la poſition eſt cachée, ſoient échappées aux recherches des Anatomiſtes ; leur petiteſſe, leur ſituation ont pu empêcher de les découvrir : mais que des parties d'un volume ſenſible, & dont les fonctions ſemblent très-déterminées, ſe ſoient dérobées à leurs regards, c'eſt ce qui devroit nous ſurprendre beaucoup, ſi nous n'obſervions tous les jours que mille objets nous échappent qui ſont ſans ceſſe ſous nos yeux. Il ſemble que le défaut d'attention, l'habitude de conſidérer les choſes ſous les mêmes faces, une ſorte de répugnance à les examiner, nous réduiſent preſque toujours à n'y apercevoir que ce que nous y avons déjà vu : rien, peut-être, n'a plus ſervi à éterniſer les erreurs & à retarder le progrès des découvertes dans les Sciences. Quoi qu'il en ſoit, voici une preuve de ce que nous avançons par rapport à la matrice : ce viſcère a été l'objet d'une infinité de recherches ; d'habiles Anatomiſtes s'en ſont occupés uniquement ; cependant il a deux ligamens ronds qui juſqu'ici n'avoient point été aperçus, & que M. Petit a découverts.

On ſait que la matrice eſt comme flottante au milieu du bas-ventre ; il ſemble en conſéquence que la Nature a dû diſpoſer les choſes pour qu'elle y ſoit maintenue à peu-près dans la même poſition, malgré les différens mouvemens qu'elle peut avoir pendant la groſſeſſe : on connoiſſoit bien ſes ligamens larges qui paroiſſent, entr'autres fonctions, deſtinés à

l'empêcher de ſe porter à droite ou à gauche, & ſes ligamens ronds antérieurs qui préviennent de même qu'elle ne remonte trop haut dans le ventre lorſqu'elle eſt chargée de l'enfant; mais on ne connoiſſoit point les antagoniſtes de ces derniers, c'eſt-à-dire des ligamens qui ſoutinſſent la matrice & qui l'empêchaſſent de trop deſcendre dans le petit baſſin; ce ſont *les ligamens ronds poſtérieurs* que M. Petit a le premier démontrés.

Ces ligamens qui forment deux cordons arrondis, ſont recouverts par une production du péritoine ſemblable à celle qui couvre les autres ligamens; ils ſont un peu moins rouges que les ligamens ronds antérieurs, mais un peu plus gros: ſitués à la partie poſtérieure de la matrice, du milieu de laquelle ils paroiſſoient naître ſur le côté, ils deſcendent juſqu'au col de ce viſcère, puis ils ſe réfléchiſſent, en ſe courbant, pour gagner la partie poſtérieure du petit baſſin vers laquelle ils remontent juſqu'au haut de l'os ſacrum, où ils ſemblent ſe terminer. Ils diffèrent des ligamens ronds, en ce qu'ils ne ſont preſque point vaſculaires, tandis que ceux-là le ſont beaucoup; ils ſont en général plus ſaillans dans les femmes qui n'ont point eu d'enfans, ou qui, en ayant eu peu, ſont accouchées facilement.

Lorſqu'en ſoulevant la matrice, on la tire en devant, on aperçoit ces deux ligamens poſtérieurs, qui repréſentent comme deux croiſſans, dont les concavités ſe regardant forment une ouverture ovale, qui conduit à la cavité qui ſe trouve entre le vagin & le rectum: les pointes de chacun de ces deux croiſſans qui ſe correſpondent, ſont les unes ſur le côté du col de la matrice à ſa face poſtérieure, les autres ſur la partie la plus élevée de l'os ſacrum. Outre l'uſage de ces deux ligamens, qui eſt, comme nous l'avons dit, de ſoutenir la matrice, M. Petit penſe encore qu'ils peuvent ſervir à tenir un peu en arrière ſon col, afin que dans le moment de la génération, ſon orifice interne ſe préſente plus directement au jet de la ſemence.

La poſition de ces ligamens, leurs attaches donnent encore l'explication de ces douleurs de reins dont les femmes ſe

plaignent si souvent dans les derniers temps de leur grossesse, & que jusqu'ici on n'avoit pas expliquées d'une manière trop satisfaisante. En effet, il y a apparence que ces douleurs viennent du tiraillement de ces ligamens, comme celles des aines naissent de celui des ligamens ronds antérieurs. Rien n'est plus essentiel dans la Médecine, comme le remarque M. Petit, que de découvrir les vraies causes des douleurs des différentes parties du corps: éclairé par-là sur la nature des parties affectées, le Médecin est bien plus en état de juger des accidens & de prescrire les moyens de les prévenir ou de les calmer.

SUR L'EXFOLIATION DES OS.

NOUS avons rendu compte dans le volume de 1758, du premier Mémoire de M. Tenon, sur l'exfoliation des os, & nous avons parlé du travail qu'il a entrepris sur cette importante matière; nous avons dit qu'il avoit montré que dès que les os sont découverts, soit par une cause interne, soit par une cause externe, il y a toujours exfoliation, enfin, qu'il avoit su fixer par ses expériences, l'incertitude où l'on étoit sur la nature des remèdes les plus propres à la cure des plaies de la tête, avec dénudation des os. Dans son second Mémoire, M. Tenon examine s'il est vrai que la méthode de Belloste, qui consiste à faire plusieurs trous dans la substance de l'os découvert par la plaie, accélère la guérison de cette plaie & préserve l'os de l'exfoliation; il discute en même-temps plusieurs particularités intéressantes, relatives aux effets qu'elle produit. Ainsi dans ce troisième Mémoire, en suivant toujours la loi qu'il s'est prescrite, de ne rien décider que par la voie des expériences, il prouve par ces mêmes expériences, que les avantages de la méthode de Belloste ne consistent point à préserver de l'exfoliation, toute dénudation de l'os y étant sujette, comme il a été dit; & il fait voir en même-temps que les bourgeons (espèces d'excroissances fongueuses) qu'elle occasionne, ne viennent point d'un suc

V. les Mém. p. 223.

moëleux, comme le croyoit ſon auteur, ni du diploë, comme on le penſoit généralement; mais qu'ils tirent leur origine de la partie parenchymateuſe de l'os, ce qui eſt très-remarquable. Ici le parenchyme, ſous cette forme de bourgeons, eſt deſtitué de ſa craie, ce n'eſt en quelque façon que la partie organique de l'os qui ſe remplit enſuite peu à peu de cette craie, pour acquérir la conſiſtance d'os à meſure que la guériſon de la plaie acquiert de l'ancienneté.

Il étoit important de décider ces différens points, par rapport à ce qui ſe paſſe dans la cure des plaies de tête où l'os eſt à découvert, mais pour compléter en quelque façon ce travail, il falloit ſe tourner plus particulièrement du côté de la pratique, & reconnoître encore par les expériences, ſi cette méthode de Belloſte, avoit cet avantage précieux d'accélérer la guériſon des plaies dont nous venons de parler; il falloit déterminer s'il étoit général, ou s'il n'avoit lieu que dans certains cas; enfin, ſi cette méthode n'entraînoit pas avec elle quelques inconvéniens qu'il ſeroit utile de connoître, afin de pouvoir les prévenir; tels ſont les différens objets que M. Tenon ſe propoſe dans ce troiſième Mémoire.

La ſolution des deux premières queſtions, auroit peut-être été fort difficile, ſi cet Académicien n'avoit pas déjà déterminé la meilleure manière de guérir les plaies de tête; car cette méthode, qui conſiſte comme nous l'avons dit *, à les traiter avec des humectans, étant connue, lui fourniſſoit un moyen ſûr de reconnoître, en l'employant conjointement avec celle de Belloſte, ſi celle-ci l'emportoit ſur la méthode des humectans employée ſimplement. En effet, il pouvoit, en faiſant uſage de ces deux méthodes en même temps, comparer les divers phénomènes qu'elles préſenteroient & les différens progrès qu'elles occaſionneroient dans les plaies, à la guériſon deſquelles elles ſeroient employées, &, par cette comparaiſon, déterminer de quelle façon elles opéroient l'une & l'autre, & les avantages que la première pouvoit avoir ſur la ſeconde. Cependant il eût pu reſter une incertitude, les deux ſujets ſur leſquels on feroit ces expériences, pouvoient n'être ni du même âge, ni du

* *Hiſtoire de 1758.*

du même tempérament, & ces différences dans deux choses qui influoient si sensiblement dans la guérison des maladies, pouvoient produire des variétés dans les résultats, qu'on auroit pu attribuer à la différence des méthodes lorsqu'elles n'auroient appartenu qu'à celle des sujets. Il étoit donc important d'écarter encore cette incertitude. Si pour parvenir à la vérité dans nos raisonnemens, nous sommes obligés d'analyser ou de décomposer les difficultés pour les réduire aux termes les plus simples, nous ne sommes pas moins obligés de suivre la même voie lorsque nous voulons découvrir le vrai par nos expériences, & ceci est peut-être une des qualités les plus importantes du Physicien: mais il faut revenir au Mémoire de M. Tenon. Pour que le doute dont nous venons de parler ne puisse pas avoir lieu, il a fait ses expériences sur le même sujet, c'est-à-dire que sur la tête du même animal il a fait deux plaies, dont il a traité l'une par la méthode simple, & l'autre par celle de Belloste.

Ayant donc pris un chien, il lui fit deux plaies à la tête avec dénudation de l'os; il traita la première avec des humectans; la seconde, selon la méthode de Belloste, jointe avec les humectans: dans celle-ci, on vit paroître les bourgeons dès le sixième jour, & le seizième, ils étoient unis & couvroient l'os en entier, pendant qu'on ne voyoit pas même encore de bourgeons à l'autre plaie, traitée simplement avec les humectans, excepté cependant quelques-uns à sa circonférence: l'exfoliation se fit aussi plus promptement du côté où l'os avoit été perforé que de l'autre. En considérant les progrès de la cure du côté où l'on avoit employé la méthode de Belloste, l'avantage paroissoit entièrement en faveur de cette méthode; cependant il arriva quelque chose de singulier, c'est qu'au bout de quelques jours, la cure du côté qu'on n'avoit point percé fit des progrès si rapides, que la guérison de l'autre ne fut pas plus prompte que celle de ce côté imperforé, tellement que les deux côtés furent guéris en même temps.

Dans une autre expérience du même genre, que fit M. Tenon, excepté qu'il y employa le *basilicum* au lieu des plantes émollientes, dont il avoit fait usage dans la première; il observa

encore les mêmes phénomènes; les bourgeons se firent voir beaucoup plutôt du côté perforé que de l'autre, & l'os fut recouvert de même beaucoup plus promptement; cependant il remarqua que la cicatrice marcha encore ici d'un pas égal des deux côtés, comme dans l'expérience précédente. Cette singularité pourroit faire conclure que la méthode de Belloste n'a aucun avantage sur celle des humectans, au moins quant à la guérison entière de ces plaies, puisque dans ces deux méthodes elles se cicatrisent en même temps; mais selon M. Tenon, cette conclusion ne seroit pas juste: en effet il paroît qu'on doit regarder la guérison des plaies de ce genre comme divisée en deux époques, la première où l'os est entièrement recouvert par les bourgeons, & la seconde où la cicatrice est achevée; or il est constant que celle-là est manifestement accélérée par la méthode de Belloste, quoique l'autre, c'est-à-dire celle de la cicatrisation de la plaie, suive le même cours que la guérison dans celles où l'on n'a point employé cette méthode; mais puisqu'il est de fait que lorsqu'un os est long-temps sans se couvrir de bourgeons spongieux, la dénudation est aussi fort long-temps sans se couvrir d'une cicatrice, & que la méthode de Belloste fait que l'os est plutôt recouvert, M. Tenon en conclut que cette méthode est avantageuse. Mais l'est-elle également dans tous les cas? C'est le second point que cet Académicien se propose de déterminer. Son effet, comme on vient de le voir, est d'accélérer la crûe des bourgeons; mais si dans certaines circonstances ils se produisent aussi rapidement que par cette méthode, on convient qu'alors elle devient inutile: il est facile d'imaginer que ces circonstances seront vraisemblablement celles de la jeunesse, où l'animal jouissant, si cela se peut dire, d'une force productrice très-grande & qui tend à tout développer, elle suffit pour occasionner nombre d'effets que l'art seul peut produire dans un autre âge. Cependant M. Tenon ne voulant rien admettre que d'après les expériences, en fit encore pour reconnoître si une conjecture si conforme à l'analogie des choses étoit vraie. Il se servit d'un jeune

chien fort & vigoureux, mais qui n'étoit encore qu'à sa première dentition, & l'expérience ayant été faite de la même manière que les précédentes, le résultat fut entièrement conforme à sa conjecture; le côté traité avec les humectans simplement, sans avoir été perforé, fit voir des bourgeons qui recouvrirent la plaie tout aussi promptement que de l'autre où l'on avoit employé la méthode de Bellofte. Cette expérience apprend ainsi que si cette méthode est avantageuse, elle ne l'est que dans l'âge adulte & lorsqu'il faut favoriser la crûe des bourgeons, que les forces de la Nature ne sont plus en état de produire aussi promptement sans le secours de l'Art.

Le troisième point qui restoit à décider, c'étoit s'il n'y avoit pas des cas où cette méthode pouvoit avoir des inconvéniens. Afin de l'employer avec succès, il faut perforer les os du crâne à une certaine profondeur, ainsi que M. Tenon l'a reconnu; pour cela, ces os doivent avoir une certaine épaisseur; dans les cas où ils ne l'auroient pas, on risqueroit de les enfoncer ou de les percer tout-à-fait, & de produire par-là des accidens très-fâcheux; toutes les fois qu'on pourra donc soupçonner que les os seront dans ce cas-là, il faudra n'employer que la méthode simple & non celle de Bellofte. M. Tenon s'étend encore à ce sujet sur les variétés que l'on trouve dans l'épaisseur des os du crâne des adultes, sur la minceur de ces os dans certains sujets: enfin il indique les moyens par lesquels on pourra reconnoître & déterminer les cas où ces os étant trop minces, on courroit des risques en employant la méthode de Bellofte. Combien d'expériences, de tentatives ne faut-il pas faire pour s'assurer d'un fait, & avec quelle attention & quelle exactitude ne devons-nous pas interroger la Nature pour parvenir à découvrir sa marche sans équivoque? mais si cette sévérité est nécessaire dans la Physique pour trouver le vrai, combien l'est-elle plus encore dans la Chirurgie & dans la Médecine, où les moindres erreurs peuvent quelquefois être funestes à des milliers d'hommes?

OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

Sur un Os ſingulier, trouvé dans le bas-ventre.

UN ſoldat Bavarois, mort âgé de cinquante-un ans, dans l'hôpital militaire de Bruxelles, & qui en avoit ſervi vingt-huit, s'étoit très-bien porté juſqu'à cinquante ans; à cet âge il commença à ſe plaindre d'une dureté dans le ventre, & à être ſujet de temps en temps à une rétention d'urine, dont il ſavoit ſe ſoulager en ſe tournant ſur le côté droit, & s'inclinant un peu ſur le ventre. On ne ſavoit à quoi attribuer cette incommodité, mais ayant été ouvert après ſa mort, occaſionnée par une maladie inflammatoire, on ne fut pas peu étonné de découvrir ce qui en avoit été la cauſe; on lui trouva dans le baſſin une eſpèce d'os du poids de 20 onces, qui s'étoit logé vers le côté droit, entre la veſſie & l'os pubis. Il n'avoit de connexion qu'avec le méſentère, & nulle adhérence avec les parties voiſines, il étoit enveloppé d'une membrane très-mince qui étoit attachée au méſentère, par un corps épais & glanduleux, ayant la forme d'un cône; la pointe de ce cône s'inſéroit dans une cavité qui étoit à la partie ſupérieure de l'os; ayant tiré en en haut cette attache, qui étoit plus membraneuſe que cartilagineuſe, l'os ſuivit ſans qu'il fût beſoin de rien couper ni même de faire aucun effort: on voit, par le poids & la poſition de cet os, pourquoi ce Soldat ſe ſoulageoit de ſa rétention d'urine en ſe plaçant ſur le côté droit, & ſe penchant un peu en devant.

Une particularité remarquable de cet os, c'eſt qu'il étoit marbré, plus peſant & plus dur que les os ordinaires.

Il eût été peut-être bien difficile de deviner que c'étoit une pareille cauſe qui produiſoit le ſentiment de dureté que ce ſoldat avoit dans le ventre, & la rétention d'urine à laquelle il étoit ſujet: il ne ſeroit pas plus facile d'expliquer comment cet os a pu ſe former, mais il eſt toujours bien important de recueillir des faits de cette eſpèce; ils font connoître les écarts de la

Nature, & pourront ſervir à d'habiles gens à reconnoître un cas ſemblable, & peut-être à délivrer le malade de ſon incommodité, en lui enlevant, par une opération hardie, ce corps étranger.

L'Académie tient cette obſervation de M. Terence Brady, Médecin de S. A. R. le Prince Charles de Lorraine, qui lui a envoyé en même-temps un deſſein de cet os où on voit la manière dont il eſt marbré, qui a quelque choſe de fort ſingulier. Il eût été bien à ſouhaiter que cet habile Médecin eût fait un examen un peu approfondi de cette maſſe oſſeuſe, pour voir ſi ſa ſubſtance étoit réellement de la même nature que celle des os ; car il y a de fortes raiſons d'en douter.

II.

Sur une maladie du Cœur.

Le cœur, ce principe de la vie, eſt ſujet à beaucoup de maladies qui paroiſſent encore abſolument inconnues & qui le ſeront encore long-temps, ſans doute, par la difficulté de pouvoir reconnoître dans les ſymptômes des maladies de la poitrine, les effets qui réſultent de celles de ce viſcère, de ceux qui appartiennent aux autres parties qu'elle renferme : voici une maladie ſingulière du cœur, qu'on regarde comme ayant donné naiſſance à une hydropiſie de poitrine, & dont la deſcription a été communiquée à l'Académie par M. Doazan, Docteur en Médecine de Montpellier.

Un homme d'un tempérament ſanguin, pituiteux, petit de taille, mais conſtruit en athlète, ayant langui chez lui pendant deux mois, fut tranſporté le 6 Avril 1759 à l'hôpital de la Charité de cette ville ; il ſe plaignoit d'une difficulté de reſpirer ; il ne pouvoit ſe tenir couché dans ſon lit & étoit ſouvent obligé de ſe relever pour reſpirer plus à ſon aiſe ; il ſuccomba à ſon état & mourut le 23 du même mois, malgré les remèdes qu'on avoit employés pour le guérir : on l'ouvrit. On ne doutoit guère que la poitrine ne fût pleine d'eau ; on trouva qu'elle étoit remplie en effet d'une eau de couleur verte tirant ſur le brun ; le péricarde, qui étoit épais de deux lignes, contenoit une eau noirâtre ; le cœur parut de la même couleur, teint apparemment par cette eau, car il

perdit cette couleur dès qu'il eut trempé quelque temps dans l'eau froide. On le fendit en deux suivant sa longueur; il parut recouvert de deux concrétions ou enveloppes, l'une externe, d'une substance cotonneuse & celluleuse; l'autre interne, formée d'une graisse blanche & ferme : cependant ces deux enveloppes étoient réellement continues, & ne faisoient qu'un même tout, dont l'épaisseur étoit de 7 ou 8 lignes; on ne peut s'empêcher de regarder ces concrétions, dont la membrane du cœur étoit recouverte, comme très-singulières; mais il seroit bien difficile d'expliquer la nature & la succession des causes qui ont pu produire une maladie du cœur si extraordinaire : ce malade avoit été bien gras; car malgré le temps qu'il languît, on lui trouva encore les viscères du bas-ventre recouverts d'une grande quantité de graisse.

III.

Sur une tumeur à la joue.

Un enfant d'un an avoit sur la joue gauche une tumeur presqu'aussi grosse que le poing, & qui s'étendoit depuis l'oreille jusqu'à l'angle des lèvres. Cette tumeur qui avoit cru, pour ainsi dire, depuis la naissance de l'enfant, & peu à peu, étoit molle, blanche, indolente, mobile & comme composée de grains glanduleux; elle paroissoit de plus, parsemée de gros vaisseaux qui formoient deçà & delà sur la peau, comme des lacis en spirale ou des tourbillons rougeâtres. On consulta, & à plusieurs reprises, d'habiles gens pour juger de cette tumeur, & de ce qu'il y avoit à faire pour la dissiper. Comme le caractère en étoit fort équivoque, les avis furent fort partagés; les uns pensèrent qu'elle étoit causée par un fluide épanché, les autres par une simple infiltration; il y en eut qui écartant tout soupçon d'épanchement ou d'infiltration, la regardèrent comme l'effet d'une lymphe qui circuloit difficilement; elle parut à d'autres avoir une disposition prochaine au cancer; enfin, quelques-uns soutinrent qu'elle n'étoit qu'un vice de conformation avec lequel l'enfant étoit né; & ceux-là, comme on le verra dans un moment, étoient ceux qui approchoient le plus de la vérité. On imagine bien qu'une si grande diversité d'opinions sur la nature de la maladie, n'en produisit pas

une moindre dans les remèdes propres à la guérir ; & que n'étant pas prescrits d'après sa véritable cause, ils furent tous inutiles. Cependant la mort de l'enfant, qui arriva quelque temps après, mais par une cause étrangère à cette maladie, mit M. Tenon (de qui l'Académie tient cette observation) en état de prononcer sur la véritable cause de cette tumeur. En effet, ayant enlevé les tégumens qui la recouvroient, & séparé les parties environnantes, il trouva qu'elle n'étoit autre chose que la glande parotide, qui, sortie de ses limites ordinaires, avoit pris un accroissement considérable, & s'étendoit sur toute la joue, comme nous l'avons dit. De grosses artères qui venoient des carotides & maxillaires externes, se rendoient à cette glande, & y entroient par sa partie inférieure. Il y a tout lieu de penser que la quantité de sang que ces artères portoient à cette glande, fut la cause de son prodigieux accroissement. Si on eût connu la véritable cause de la maladie, on auroit pu tenter d'en borner les progrès, au moyen d'une légère compression, qu'on auroit pu augmenter par degrés selon les circonstances. Que d'étendue de savoir, & quelle sagacité ne doit pas avoir le Médecin, pour reconnoître & distinguer les vraies causes des maladies !

IV.

Sur un enfant auquel il manquoit les deux clavicules, le sternum & les cartilages, qui dans l'état naturel l'attachent aux côtes.

On est effrayé lorsqu'on voit par les tables de mortalité, combien d'enfans meurent avant de parvenir à un certain âge, & que la moitié n'existent déjà plus au bout de huit ans ; on le seroit bien davantage, si on pouvoit connoître combien il y en a qui périssent avant de voir le jour, ou peu d'instans après, par des vices de conformation, des accidens, &c. Voici un enfant, du sexe féminin, né à terme en 1759, au Coudray-Macouard, près de Chinon, auquel il manquoit tout à la fois les deux clavicules, le sternum & les cartilages, qui dans l'état naturel, s'attachent aux côtes. Il résultoit de cette conformation, que cet enfant avoit à découvert & hors de la poitrine, le cœur & une partie des poumons placés à la partie supérieure de cette capacité, & au défaut des clavicules. Cette position du cœur faisoit qu'on en voyoit sensiblement

les mouvemens de ſyſtole & de diaſtole ; car il eſt bon de ſavoir que cet enfant vint au monde vivant, & qu'il vécut enſuite vingt heures ; une particularité remarquable, c'eſt que lorſqu'on touchoit le cœur, les mouvemens étoient plus vifs, ce qui paroîtroit ne pas s'accorder avec ce que quelques Phyſiologiſtes ont dit de l'inſenſibilité de cet organe de la vie. Cet enfant ayant été ouvert, on obſerva que le cœur ſembloit ſortir de la partie preſque ſupérieure, & un peu latérale de la poitrine du côté droit. Il étoit adhérent au péricarde & attaché par ſa baſe à un pédicule de la groſſeur d'un doigt : ayant été ouvert, on y trouva les deux oreillettes, les deux ventricules & les gros vaiſſeaux, tant artériels que veineux, qui formoient par leur aſſemblage, ſous une même enveloppe, le pédicule dont nous venons de parler.

On voyoit au-deſſous du cœur & à la place du ſternum & des derniers cartilages, une partie aſſez informe, cependant d'une figure à peu-près ronde & oblongue, & qui ſailloit en dehors d'un pouce & demi ; cette partie étoit le foie qui étoit recouvert d'une portion du diaphragme, qui étoit attaché aux dernières des vraies côtes.

Cet enfant étoit d'ailleurs très-bien conformé dans toutes les autres parties de ſon corps ; il ſeroit à ſouhaiter que la perſonne qui a envoyé cette obſervation à M. Morand, qui l'a communiquée à l'Académie, eût marqué, en même-temps qu'elle a parlé du mouvement du cœur que l'on voyoit, ſi l'on obſervoit auſſi ceux des poumons. Pluſieurs Phyſiologiſtes prétendent qu'ils ſe meuvent encore quoique la poitrine ſoit ouverte ; cependant il paroît que la conformation de l'enfant s'y oppoſoit.

V.

Sur un anévriſme de l'aorte.

S'il eſt dangereux de préſumer trop des ſecours de l'art, & d'avoir trop de confiance dans les remèdes, il l'eſt peut-être auſſi de n'y en pas avoir aſſez ; dans le premier cas, on ſe repoſe trop ſur leurs effets ; dans le ſecond, on attribue ſouvent la continuité d'une maladie, à leur inefficacité, lorſque ces

ces remèdes ſont réellement leurs effets, mais ne guériſſent point le malade, parce que ſa maladie a une autre cauſe que celle qu'on lui ſuppoſe; enfin, cette diſpoſition à rejeter ſur les remèdes, le peu de ſoulagement qu'en retire le malade, fait ſouvent qu'on n'obſerve pas aſſez les ſymptômes de la maladie; pendant que ſi on les eût examinés avec plus d'attention, on en eût peut-être découvert la véritable cauſe ou l'impoſſibilité de la guérir.

M. Gaillard, Receveur des Fermes à Toulouſe, ſe plaignoit d'une douleur qu'il rapportoit le long de l'épine du dos: cette douleur étoit dans quelques momens plus forte & dans d'autres plus foible; mais elle étoit conſtante; quelquefois auſſi elle ſe faiſoit reſſentir ſur le devant de la poitrine, tantôt d'un côté, & tantôt de l'autre. On crut, d'après ces douleurs, que c'étoit une humeur de rhumatiſme qui cauſoit la maladie, en conſéquence on ordonna les remèdes d'uſage en pareil cas; ils n'eurent aucun ſuccès; le malade empiroit; le maraſme augmentoit; enfin les douleurs devinrent ſi vives & ſon état ſi fâcheux qu'il y ſuccomba: on l'ouvrit. On trouva l'eſtomac pouſſé dans l'hypocondre gauche par une tumeur d'une figure un peu ovale, ſituée entre les deux têtes du muſcle inférieur du diaphragme, & qui adhéroit aux deux dernières vertèbres du dos, & aux deux ou trois premières des lombes; elle étoit de la groſſeur de la tête d'un enfant nouveau né, & l'œſophage & une partie du ventricule rampoient ſur ſa ſurface. On reconnut, après qu'on en eut fait l'ouverture, qu'elle étoit formée par un anévriſme de l'aorte, & que les tuniques de cette artère étoient un peu cartilagineuſes vers le milieu de cet anévriſme & encore beaucoup plus à la partie inférieure, où il finiſſoit. On trouva dans cette tumeur du ſang fluide, du ſang coagulé & diviſé en petits flocons, & une grande quantité de matière polypeuſe adhérente aux parois de l'anévriſme, & y formant des couches d'une conſiſtance aſſez ſolide: après avoir ôté toute cette matière polypeuſe, on découvrit une petite quantité d'une autre matière purulente. La tumeur, en groſſiſſant, avoit rendu le diaphragme plus convexe, & ayant formé une

adhérence avec ce muſcle dans l'endroit où paſſe l'œſophage ; ce canal en avoit été reſſerré & s'étoit enflammé, ce qui avoit vraiſemblablement produit ce pus ; mais cette compreſſion de l'œſophage avoit certainement occaſionné les vomiſſemens dont ce malade fut attaqué dans les derniers inſtans de ſa vie. Il paroît que les maladies des gros vaiſſeaux ſont beaucoup plus fréquentes qu'on ne le croit. On trouve dans les Mémoires de 1724, la deſcription d'un anévriſme ſemblable à celui-ci ; & ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt que le malade, qui en mourut, avoit eu auparavant des douleurs au dos, qu'il attribuoit, comme M. Gaillard, à un rhumatiſme. La Médecine n'offre que peu de ſecours pour guérir ces maladies ; mais en s'attachant à bien décrire & ſpécifier les ſymptômes qui les accompagnent, on parviendra peut-être à les reconnoître & à éviter au moins, ſi on ne peut pas les guérir, de faire prendre au malade beaucoup de remèdes inutiles. Nous devons cette obſervation à M. Morand le fils, à qui elle a été envoyée.

V I.

Sur une articulation ſingulière formée par la Nature.

Quelques multipliées que ſoient nos obſervations, nous ſommes encore bien éloignés de connoître toutes les reſſources de la Nature, & de pouvoir prononcer d'une manière certaine, ſur ce qu'elle peut & ſur ce qu'elle ne peut pas. On ſait que dans certains cas elle a reproduit des os, ou formé les prolongemens néceſſaires pour réunir deux parties d'un os caſſé, trop éloignées pour pouvoir ſe joindre. L'obſervation dont nous allons parler, eſt beaucoup plus extraordinaire ; il eſt queſtion d'une articulation que la Nature a formée avec des ligamens capables, en permettant aux os leur mouvement, de les retenir toujours dans la même poſition.

Un chat qu'on avoit jeté d'un troiſième étage, ſe caſſa la cuiſſe droite en tombant ſur le pavé ; on le panſa d'abord méthodiquement, mais ne voulant ſouffrir aucun appareil, on le laiſſa ſe placer à ſa fantaiſie ſur un oreiller, où il reſta environ trois ſemaines, en faiſant de temps en temps quelque mouvement ; peu après il commença à marcher, mais en boitant d'une manière qui avoit quelque choſe de ſingulier.

Non-ſeulement quand il marchoit, la partie poſtérieure de ſon corps penchoit du côté droit, mais encore on voyoit la cuiſſe de ce côté fléchir, lorſque par ſon mouvement il s'appuyoit davantage ſur cette cuiſſe. Il étoit tout ſimple que le premier effet arrivât, la cuiſſe droite pouvant être raccourcie après la réunion de ſes parties; mais le ſecond avoit quelque choſe de trop extraordinaire pour ne pas frapper un obſervateur attentif. Auſſi M. Tenon (de qui l'Académie tient cette obſervation) ſoupçonna-t-il auſſi-tôt qu'il vit marcher ce chat, que cette flexion de la cuiſſe étoit l'effet d'une nouvelle articulation qui s'étoit formée, au lieu d'un calus, entre les parties de l'os qui avoit été caſſé. Le chat étant mort au bout d'un an, cet Académicien examina la cuiſſe droite de cet animal, pour reconnoître ſi ſa conjecture étoit juſte, & s'il y avoit une nouvelle articulation. Les muſcles ayant été enlevés, il trouva en effet que les deux parties de l'os de la cuiſſe s'articuloient enſemble, & voici comment. Du côté interne de l'extrémité inférieure de cet os ou du fémur, & à un pouce du condyle s'élevoit une large apophyſe, longue de huit à neuf lignes, qui s'avançoit en ſe courbant au-devant de l'extrémité de l'autre partie de l'os, c'eſt-à-dire, de la partie ſupérieure: cette apophyſe étoit terminée par une large cavité articulaire & preſqu'ovale. L'extrémité de la partie ſupérieure de l'os, ſe terminoit par deux apophyſes, l'une antérieure, arrondie, articulaire, & qui étoit reçue dans la cavité dont nous venons de parler; l'autre angulaire & ſituée poſtérieurement. Toute cette articulation étoit entourée, ce qui eſt bien digne de remarque, d'un tiſſu blanc, fibreux & aſſez ſerré, qui émanoit de la ſubſtance même des deux parties de l'os caſſé. Ce tiſſu faiſoit l'office d'un ligament capſulaire, il retenoit les bouts des os, & leur permettoit cependant de ſe mouvoir en deux ſens, comme l'auroit fait une articulation à charnière; lorſque le corps repoſoit trop ſur la cuiſſe droite, elle plioit en dehors & en en bas; quand au contraire l'animal ſe relevoit, en portant le poids de la partie poſtérieure de ſon corps ſur l'autre cuiſſe, la cuiſſe malade s'étendoit & ſe redreſſoit un peu.

La manière dont se fit cette fracture, ou plutôt la position que prirent ensuite les deux parties de l'os cassé, paroît avoir donné lieu à cette singulière articulation ; ces deux parties se croisoient, la supérieure passant obliquement de haut en bas, & de dehors en dedans devant l'inférieure, & son extrémité allant répondre vis-à-vis le côté interne de cette partie inférieure ; enfin, comme ces deux parties de l'os ne se répondoient pas, l'extrémité de la supérieure descendant un pouce plus bas que le point où répondoit l'extrémité de la partie inférieure, & qu'elles étoient éloignées l'une de l'autre de plus de deux lignes, il n'a pu se former d'adhérence entr'elles, ni d'articulation directe entre leurs extrémités.

Ce fait singulier a beaucoup de rapport avec celui qui a été observé par M. Sylvestre, Médecin de Paris *. Un homme s'étant cassé l'avant-bras, ne voulut jamais souffrir qu'on le pansât ; & pendant le cours de son espèce de guérison, ayant remué plusieurs fois le poignet, il se fit une espèce d'articulation entre les parties fracturées des deux os du bras, telle que l'homme plioit assez bien & à volonté l'avant-bras dans cet endroit. On est souvent étonné des reproductions qu'on observe dans certains animaux, mais il y en a peu de plus extraordinaires que celle que nous venons de décrire : il n'est point ici seulement question de deux os qui se sont arrondis par leur frottement l'un contre l'autre, c'est la Nature qui a fait tous les frais de cette articulation, &, ce qu'il y a de plus intéressant encore, qui a garni cette jointure d'une membrane, qui, aux yeux de tout esprit non prévenu, paroîtroit l'effet d'une organisation antécédente. Nouvelle difficulté pour déterminer les parties qui constituent véritablement l'essence des animaux, ou qui appartiennent à leur organisation primitive, lorsqu'on voit la Nature former des parties organiques qui ont l'air d'une véritable articulation, & que cette articulation si bien conformée, est uniquement l'effet du hasard. Et combien ces prodiges se feroient-ils remarquer plus fréquemment, si on

* On le trouve dans les Nouvelles de la République des Lettres de 1685.

pouvoit toujours les obſerver, ou s'ils n'étoient pas prévenus par les traitemens ordinaires des fractures !

VII.

Sur une maladie des yeux aſſez commune & cependant peu connue.

L'économie animale eſt ſujette à mille déſordres qui ſont très-peu connus, ou qui quelquefois ne le ſont point du tout. Attribuer cette ignorance aux gens de l'art, feroit ſouvent une injuſtice ; le Médecin, comme le Phyſicien & le Naturaliſte, ne peut obſerver que ce que le haſard des circonſtances lui fait paſſer ſous les yeux, & nous éprouvons nombre de petites incommodités, qu'au milieu du tumulte de la vie nous ne remarquons pas ; de ſorte que les Médecins ne ſont avertis en quelque façon que des grands déſordres de l'économie animale, & que ſouvent les petits leur échappent. Nous n'avons point d'organe plus précieux que la vue, & tout ce qui l'intéreſſe eſt de la plus grande conſéquence ; cependant, parmi les différentes maladies qui l'affligent, il y en a une qui eſt aſſez commune, & qui néanmoins eſt peu connue. Cette maladie, ou plutôt cette incommodité conſiſte à voir, lorſqu'on regarde des objets fort éclairés, ou au grand jour, des petites taches noires flottantes dans l'air, qui reſſemblent à de petites mouches; quelquefois elles paroiſſent ſous la figure de ces nœuds qu'on voit dans le bois, & traînant après elles comme des petites queues ou filets. Ces taches ne ſont point fixes, on les voit tantôt d'un côté de l'œil, tantôt de l'autre, & leur poſition, par rapport à cet axe, change particulièrement lorſqu'on fait un mouvement de tête un peu fort & ſubit ; quand on regarde devant ſoi, après avoir levé la tête, & qu'on fixe ſes yeux ſur un objet, ſur quelques parties d'un mur, par exemple, on les voit deſcendre graduellement. M. de la Hire paroît être le premier qui ait parlé de ces taches ſingulières & de cette incommodité de la vue, mais il la croyoit beaucoup plus rare qu'elle ne l'eſt, & il ſuppoſoit que les ſeuls Preſbytes y étoient ſujets, lorſque les Myopes n'en ſont pas plus exempts. L'hiſtoire ſuivante de pluſieurs perſonnes qui en ont été affligées, & d'une manière très-férieuſe, ſervira à faire mieux connoître cette maladie, & particulièrement à faire mieux ſentir le danger de trop fatiguer ſa vue.

M. Boze, professeur en Philosophie à Wittemberg, écrivit à M. l'abbé Nollet, qu'un homme fort & bien portant, âgé de quarante-huit ans, s'aperçut tout d'un coup d'un grand changement dans l'un de ses yeux; il lui sembloit avoir dans l'œil droit un disque du côté du grand angle; bientôt cette apparence changea de place, & passa du côté du petit angle; alors cet homme ne vit plus distinctement que par l'autre côté de l'œil. Dans le commencement, ce disque étoit assez transparent pour lui laisser distinguer les objets, qui lui paroissoient seulement un peu plus petits qu'il n'avoit coutume de les voir: quelque temps après ils perdirent de leur régularité, il ne les vit plus que tortueux, courbés, contrefaits & frangés; les jambages des caractères imprimés lui paroissoient brisés & en forme de z, & en même-temps tous les objets lui sembloient colorés en bleu ou en vert; mais bientôt le disque qui étoit de la grandeur d'un florin, devint entièrement opaque, de façon que l'œil ne voyoit plus qu'une très-foible lumière, & seulement les objets qui étoient à sa droite; dès que l'œil se tournoit de ce côté, le disque, apparemment par son mouvement acquis, couvroit les objets au point de les rendre invisibles; mais alors cet homme voyoit ceux qui étoient de l'autre côté, & qui disparoissoient à leur tour, lorsque l'œil se dirigeoit vers eux. Au bout de vingt-quatre ou trente heures, ce disque occupa les deux tiers du champ de l'œil, & au bout du sixième jour il devint absolument opaque dans toute son étendue, depuis le dessous du grand angle, jusqu'au dessus du petit. Cet homme se contenta de se faire appliquer une sangsue près de l'œil malade, & de se baigner les pieds dans de l'eau tiède pendant quatre ou cinq mois, trois fois par semaine; ce traitement produisit un mieux dans l'œil: cependant la partie gauche resta presqu'entièrement aveugle, l'autre moitié distinguant les objets, mais avec peine & comme s'ils étoient enveloppés d'un épais brouillard; malgré cette maladie, on ne remarquoit dans l'œil aucun changement à l'extérieur. Lorsque cet homme regardoit des deux yeux quelque corps lumineux, comme une chandelle allumée, il lui paroissoit

double; l'image de ce corps, vue par l'œil gauche, étant claire, nette & bien terminée; & l'autre, vue de l'œil droit, paroiſſant obſcure & comme enveloppée d'un brouillard, & ſe préſentant auſſi plus bas que l'image de l'œil gauche.

Au printemps ſuivant, la verdure des arbres & des gazons lui parut blanche, comme s'ils euſſent été couverts de givre, mais enſuite il vit aſſez bien, quoiqu'un peu obſcurément, les objets fort éclairés; ils lui paroiſſoient ſeulement un peu courbés. Il attribua la cauſe de cette incommodité à un coup aſſez violent qu'il avoit reçu au viſage quatre mois auparavant; cependant ce coup n'eut aucune ſuite immédiate, & cet homme étoit parfaitement guéri de cette contuſion long-temps avant d'avoir eu ſon accident aux yeux. Dans tout ce recit, on ſent que cet homme, dont parle M. Boze, eſt M. Boze lui-même, & en conſéquence, que cette hiſtoire de ſa maladie doit être d'autant plus exacte. En voici une qui n'eſt pas moins conſtante, c'eſt celle de M. de Buffon lui-même, plus capable que perſonne de rendre bien compte de ce qu'il a obſervé.

Ayant travaillé ſans interruption pendant l'automne de 1758, & l'hiver ſuivant, depuis cinq heures du ſoir juſqu'à onze heures, à la lumière de deux bougies baſſes; il s'aperçut au bout de ſix ſemaines qu'il voyoit des flammes dans l'obſcurité. Mais comme il n'avoit jamais eu mal aux yeux, & que long-temps auparavant, il avoit vu les mêmes flammes, ſur-tout après avoir fait des obſervations microſcopiques, ou des expériences au miroir ardent, il n'y fit pas grande attention, & il continua comme auparavant à lire & à écrire le ſoir à la lumière, quoiqu'il écrivît auſſi aſſez long-temps le matin. Les flammes rouges continuèrent, & ſe firent remarquer pendant trois ſemaines; mais le 17 Janvier 1759, ayant écrit depuis 8 heures du matin juſqu'à 11 heures, dans une chambre aſſez peu éclairée, & ſans s'être aperçu qu'il ſe fût rien paſſé d'extraordinaire dans ſes yeux; il fut fort étonné, en ſortant de cette chambre pour ſe promener au Soleil, d'une apparition ſingulière qu'il vit à ſa main gauche: en effet, à

peine eut-il fait quatre pas qu'en jetant par hasard les yeux sur cette main, il lui parut qu'il pendoit à sa manchette un anneau noir si foncé, si bien terminé, qu'il le prit pour un objet réel & qu'il fit trois fois de suite un mouvement de l'autre main pour le saisir. Après s'être désabusé & avoir reconnu que c'étoit une apparence & non pas un corps, il porta ses regards sur ce qui l'environnoit, & alors cet anneau noir lui parut s'étendre & couvrir la plupart des objets; il essaya ses yeux l'un après l'autre, & il reconnut que cette apparence n'étoit que dans l'œil gauche & que l'œil droit étoit dans son état ordinaire: ce qu'il y avoit de plus fâcheux, c'est qu'il ne se servoit que du premier, l'autre étant plus foible. Il crut d'abord que cet accident n'auroit pas de suite & il rentra à l'heure ordinaire dans son cabinet; mais il s'aperçut bientôt qu'il ne lui étoit plus possible de lire de cet œil; une grosse tache noire couvroit tous les objets sur lesquels il le dirigeoit, les lumières mêmes des bougies ne lui paroissoient que comme un nuage coloré, & il ne lui étoit pas possible de distinguer aucun objet: cette impossibilité absolue de voir de cet œil ne dura qu'un jour & deux nuits; il s'aperçut ensuite que cet anneau ou disque, qui avoit couvert en entier le rayon visuel, s'en étoit écarté un tant soit peu, & lui permettoit de voir les objets qui étoient à droite & en bas, il ne couvroit absolument que ceux qui étoient à gauche & en haut; il ouvrit un livre, il n'y vit que les extrémités des mots à droite au bas de la page; il prit la plume, & il ne vit point ce qu'il écrivoit: le disque noir couvroit les lettres à mesure qu'il les traçoit. Cet état dura près de quinze jours sans douleur & sans la moindre apparence d'aucun mal extérieur aux yeux; mais ensuite il lui survint une espèce de fluxion, qui passa même de l'œil gauche à l'œil droit, & qui dura trois mois avec une inflammation & des picottemens assez vifs. Persuadé que cette incommodité n'étoit venue que de fatigue, M. de Buffon fit le moins d'usage de ses yeux qu'il lui fut possible; il se couchoit de très-bonne heure, & les tenoit fermés la plus grande partie de la journée; ces précautions firent diminuer

la fluxion

la fluxion peu à peu, mais l'éblouiſſement lui ſembloit être toujours à peu près le même. Cependant au mois de Juin ſuivant, le diſque s'étoit éclairci, & en même-temps s'étoit aſſez éloigné du rayon viſuel, pour permettre à M. de Buffon d'écrire quelques mots, dont il ne voyoit néanmoins encore que les dernières lettres, à meſure qu'il les traçoit; au mois de Juillet, il put lire la ligne entière; & enfin au mois d'Août, ſes yeux étoient, pour ainſi dire, rétablis, non pas aſſez pour lire facilement, mais au moins pour écrire de ſuite une page entière. Au commencement de 1760, les choſes étoient encore à peu-près dans le même état; cependant le diſque s'étoit ſéparé en pluſieurs parties qui paroiſſoient à cet Académicien comme autant de petites taches noires qui ſe portoient ſur les objets qu'il regardoit; & il voyoit très-nettement les points ſur leſquels il fixoit ſon œil, ces taches ſe rangeant au-deſſus, & n'étant plus, comme au commencement, d'une figure conſtante. On obſervera que M. de Buffon eſt myope, & même a la vue très-courte.

Par ce récit, on voit que cet anneau & le diſque de M. Boze, ſont de la nature des taches dont nous avons parlé; mais elles occupoient infiniment plus de place qu'elles ne le font ordinairement dans les perſonnes qui en ſont incommodées, comme on le verra encore mieux par le détail ſuivant, qui a été communiqué à l'Académie par une perſonne de conſidération qui, ſujette à voir de ces taches, a fait à ce ſujet pluſieurs obſervations curieuſes: cette perſonne eſt myope, & ſe ſert principalement de l'œil gauche, le droit étant beaucoup plus foible.

Au commencement de 1753, elle s'aperçut qu'elle voyoit de ſon bon œil de petites taches brunes oblongues qui ſe promenoient comme un nuage ſur ſon papier; en regardant au travers d'un trou d'épingle, elles étoient plus diſtinctes & paroiſſoient ſous la forme de pluſieurs virgules miſes au bout l'une de l'autre; elles augmentèrent avec le temps, mais par un progrès lent & preſqu'imperceptible. Vers le milieu de 1755, ce nuage avoit acquis une forme qui le faiſoit reſſembler à une eſpèce de *3* placé en ſens contraire, & c'eſt celle qu'il a conſervée depuis

ou à peu-près; il n'a jamais été abſolument noir ni opaque; mais il paroît d'autant plus brun & plus ſenſible, que la perſonne le voit à un plus grand jour ou qu'il paſſe ſur des objets plus éclairés; il ſuit le mouvement de l'œil, mais en paroiſſant encore en avoir un particulier qui réſulte, comme nous l'avons dit, de ſon mouvement acquis. La poſition de ce nuage & ſa direction changent dans les différens mouvemens de l'œil; au lieu d'être dans une ſituation verticale, il en prend quelquefois une preſque horizontale, & au lieu de ſe montrer de face, il ſe montre de côté. Cette perſonne ajoute, qu'inquiétée par cette incommodité, elle conſulta tous les Oculiſtes, mais qu'ils furent auſſi peu d'accord ſur le lieu, la nature & la cauſe de la maladie, que ſur les remèdes.

Cependant s'en occupant toujours, elle fit un jour une remarque curieuſe, c'eſt qu'en regardant dans un microſcope, ce nuage paroiſſoit beaucoup plus gros qu'il ne lui avoit jamais paru & très-bien terminé; elle découvrit encore, en regardant avec ce microſcope, qu'il étoit accompagné de pluſieurs filamens tranſparens qui flottoient dans tous les ſens, & qu'elle n'avoit pas encore aperçus. Elle a répété cette expérience nombre de fois depuis cinq ans, & elle a vu le progrès ſucceſſif, mais fort lent, de ſes filamens, qui ſe ſont multipliés & alongés: d'abord en regardant au travers d'un trou d'épingle, ils n'étoient pas perceptibles; enſuite, & vers les derniers temps, elle commença à en apercevoir quelques-uns, cependant ſans pouvoir les diſtinguer ni en fixer la poſition; mais en regardant dans le microſcope, comme nous l'avons dit, ils étoient tous extrêmement ſenſibles. Cette obſervation, qui n'avoit peut-être été faite encore par perſonne, eſt fort intéreſſante, & il y a tout lieu de croire que ces taches, non-ſeulement deviennent plus ſenſibles à l'aide du microſcope, mais encore qu'il peut en faire découvrir à ceux qui, ſans cet inſtrument, n'en auroient pas encore aperçues; il y a plus, il eſt très-vraiſemblable que le téleſcope en fait voir de même, ſur-tout lorſqu'on s'en ſert pour regarder des objets fort éclairés; & c'eſt un effet dont il eſt bon d'être averti.

Par toutes les circonſtances qu'on obſerve dans la poſition, le mouvement & la figure de ces taches ou de ces nuages, on ne peut s'empêcher de croire, comme M. de la Hire, qu'ils ſont produits par des corpuſcules qui flottent dans l'humeur aqueuſe; mais eſt-ce dans la partie de cette humeur contenue dans la chambre antérieure de l'œil, ou dans celle qui eſt dans la chambre poſtérieure au-delà de l'iris? tout ſemble déterminer que c'eſt dans la première. M. de la Hire croyoit que le mouvement de haut en bas qu'on obſerve dans ces taches n'étoit qu'apparent, & qu'au lieu de deſcendre, elles montoient, en les ſuppoſant formées par des corpuſcules plus légers que l'humeur aqueuſe, & placés apparemment au-delà du point où ſe croiſent les rayons viſuels qui entrent dans la pupille. Cependant on obſerve que ces taches, après qu'on a levé les yeux en l'air, ſe meuvent dans le même ſens que les particules de l'humeur qui enduit la cornée, ce qui ſemble montrer que leur mouvement ſe fait de haut en bas, comme celui de ces particules, qui deſcendent inconteſtablement. Quant au groſſiſſement & à la plus grande diſtinction qu'on obſerve dans ces taches lorſqu'on regarde dans un microſcope, il y a pluſieurs choſes à conſidérer: il eſt ſûr, 1.° que comme le microſcope augmente beaucoup la quantité de lumière que reçoit l'œil, l'Obſervateur eſt à cet égard, en regardant dans le microſcope, comme s'il portoit ſes yeux ſur un objet très-éclairé; 2.° comme à cauſe du groſſiſſement, l'image d'un objet quelconque eſt plus grande qu'elle ne ſeroit naturellement, il s'enſuit que les corpuſcules flottans qui produiſent ces taches interceptent des rayons qui iroient couvrir un plus grand eſpace ſur la rétine, que ſi ces rayons étoient moins divergens dans l'œil, & par conſéquent que ces taches doivent paroître plus grandes, plus diſtinctes, &c.

Nous ſouhaiterions bien pouvoir ajouter ici quelque choſe ſur les remèdes qui peuvent ſervir à diſſiper ces nuages, & l'incommodité qui en réſulte; mais juſqu'ici on n'en connoît aucun de bien ſûr: peut-être les inciſifs pourroient-ils y être favorables. Si ces nuages étoient très-conſidérables comme,

par exemple, dans le cas de M. Boze, nous oſerions propoſer une opération, ce ſeroit de faire une légère ponction à la cornée tranſparente * pour faire écouler toute l'humeur aqueuſe & faire ſortir en même-temps les corpuſcules moins diaphanes qu'elle renferme ; on ſait que l'humeur aqueuſe ſe reproduit promptement, & que les plaies de la cornée ſe guériſſent très-facilement.

CETTE année a paru un Ouvrage de M. Fougeroux, intitulé : *Mémoires ſur les Os.* Il eſt deſtiné à ſervir de réponſe aux objections qui ont été propoſées contre le ſentiment de M. du Hamel, ſur la formation des Os. Les Mémoires de cet Académicien, qui ne ſont à proprement parler, qu'un réſultat fidèle de beaucoup d'expériences qu'il a faites pour appuyer ſon ſentiment, ſe trouvent conſignés dans quelques-uns des volumes de l'Académie, & nous en avons rendu compte [a], à meſure qu'ils ont été donnés au public. Il paroîtroit naturel qu'ayant à faire une courte analyſe du travail de M. Fougeroux, nous rappellaſſions ici ſommairement ce que nous avons dit des expériences de M. du Hamel, & des conſéquences qu'il en a tirées, puiſque ces conſéquences ſont devenues l'objet des difficultés auxquelles M. Fougeroux répond, & dont nous expoſerons les principales : mais ce précis néceſſaire dans une matière auſſi ſuſceptible de diſcuſſion qu'eſt celle de la formation des os, ſe trouve placé à la tête des Mémoires de M. Fougeroux : ſon diſcours préliminaire inſtruit le Lecteur de ce qui a donné naiſſance aux premières recherches de M. du Hamel ſur ce point intéreſſant de l'économie animale, des épreuves multipliées auxquelles il a été conduit à meſure que de nouveaux faits ſe ſont développés à ſes yeux, & des vérités qu'il a eu lieu d'établir par l'enchaînement de ſes obſervations.

[a] *Voy. Hiſt. de l'Acad. année 1739, p. 26, 1741, p. 45, 1742, p. 40, 1743, p. 69.*

Il nous ſuffira donc de donner en ſubſtance ce diſcours préliminaire, pour qu'on ſe forme une juſte idée de ce qui fait la

* Cette opération a été pratiquée chez les Anciens, & on l'a déjà propoſée, mais pour d'autres maladies que celle dont nous parlons.

baſe du ſentiment de M. du Hamel & a fourni matière aux objeƈtions auxquelles M. Fougeroux a répondu.

Les recherches qui avoient été faites juſqu'ici ſur la formation des os & ſur les moyens par leſquels ils peuvent ſe réparer, ſoit dans les fraƈtures, ſoit lorſqu'ils ont été lézés ſimplement, n'avoient procuré que des connoiſſances imparfaites & qui n'étoient point appuyées d'un aſſez grand nombre d'obſervations pour donner lieu à une théorie qui s'accordât avec tous les faits. Celle qui étoit généralement reçue avant que M. du Hamel en eût préſenté une nouvelle, & qui a encore des partiſans diſtingués, comme on le verra par les difficultés que M. Fougeroux a eu pour but d'aplanir, conſiſte à conſidérer l'accroiſſement des os, ainſi que leur réunion lorſqu'ils ont été rompus, comme ayant lieu d'une manière intérieure, & à la faveur d'un ſuc oſſeux dont ils ſont abreuvés; par une ſuite de ce principe & dans le cas d'une fraƈture, ce ſuc ſuinte, dit-on, des deux bouts de l'os rompu & les réunit en coulant dans l'interſtice, comme, à peu-près, la colle ſert à joindre deux morceaux de bois.

Ce ſentiment, quoique généralement reçu, ne parut pas bien fondé à M. du Hamel, & il ſe propoſa de faire une étude particulière de la formation des os. L'attention qu'il avoit donnée à un fait de l'économie végétale analogue à celui-ci, lui fournit les premières idées de la théorie que ſes Mémoires tendent à établir: il entrevit d'abord quelque rapport entre l'accroiſſement des os des animaux & celui du corps ligneux dans les arbres; & comme la groſſeur de ces derniers eſt attribuée avec raiſon à l'addition des couches ligneuſes qui ſe forment dans l'écorce, il regarda de même le perioſte comme l'origine des couches oſſeuſes, auxquelles la groſſeur des os eſt dûe.

Le haſard avoit fait obſerver à Londres, qu'une décoƈtion de racine de garance, mêlée avec la nourriture d'un porc, avoit teint en rouge les os de cet animal, & l'on avoit vu, par une expérience faite à deſſein, que cette même racine, miſe en poudre & jointe à la nourriture d'un coq, avoit produit ſur ſes os un effet pareil.

Quoique cette obſervation n'eût pas abſolument le mérite de la nouveauté, elle fixa l'attention de M. du Hamel & le conduiſit à des expériences relatives au travail qu'il projetoit ſur la formation des os : il nourrit un grand nombre d'animaux volatiles avec une pâtée dans laquelle la garance entroit, & il commença par bien établir pluſieurs faits; nous ne les détaillerons point ici. Les principaux, que nous nous bornons à rapporter, ſont que tous les os, même les plus déliés, deviennent rouges par l'effet de la garance, tandis que le bec & les ongles, qui ſont d'une nature différente, ne prennent aucune couleur; que les cartilages qui ſont deſtinés à s'oſſifier ne ſe teignent en rouge qu'à meſure qu'ils paſſent à la conſiſtance des os; & que cette couleur diſparoît dès qu'on remet les animaux aux alimens ordinaires.

M. du Hamel eut bientôt appliqué les lumières que lui fournirent ces expériences aux idées qu'il avoit déjà ſur l'accroiſſement & la réparation des os; il n'en devint que plus perſuadé que l'oſſification a ſon origine dans le arioſte, & que c'eſt préciſément dans cet endroit que la Nature diſpoſe tout ce qui doit fournir ou de nouvelles couches oſſeuſes, lorſqu'il s'agit d'un ſimple accroiſſement, ou intermédiairement, dans quelques circonſtances, la matière même des os, outre les couches oſſeuſes lorſqu'il eſt queſtion de fracture & de la formation du cal : il avoit remarqué en effet que quelque temps après la réduction d'une fracture & en diſſéquant avec précaution la tumeur du périoſte, on n'apercevoit plus les bouts de l'os à l'endroit de la rupture; qu'elle étoit recouverte d'un feuillet oſſeux ; que ces premières productions ſe prolongeoient quelquefois entre les bouts fracturés de l'os lorſqu'ils n'étoient pas exactement rapprochés, & que ſi l'on enlevoit cette couche oſſeuſe, on découvroit l'ancien os bien diſtinct par ſa couleur & ſa denſité.

Il avoit obſervé encore qu'après avoir fait un trou à un os avec un trépan perforatif, on voyoit quelques jours après cette ouverture occupée par un mamelon qui émanoit du périoſte, qui s'enlevoit avec lui & s'endurciſſoit peu à peu en fermant exactement le trou que le trépan avoit formé.

La propriété qu'a la garance de colorer les os, ne s'étend point aux parties molles & n'influe pas même ſur celles qui ne ſont encore que deſtinées à s'oſſifier; il n'y a que la partie des os qui s'endurcit pendant qu'un animal prend une nourriture où entre la garance & à meſure que l'oſſification devient plus complète, il n'y a que cette partie dans laquelle la couleur rouge s'annonce. M. du Hamel eſt parvenu, tantôt en mêlant de la garance avec la nourriture des porcs, tantôt en ne donnant à ces animaux que des alimens ordinaires, à obtenir des os qui, étant ſciés tranſverſalement, offroient ſur leurs coupes des couches alternatives & très-diſtinctes, tant en rouge qu'en blanc.

Une expérience auſſi délicate étoit bien propre à confirmer M. du Hamel dans ſon ſentiment: le perioſte, en paſſant à la conſiſtance d'un feuillet oſſeux, ſe coloroit en rouge par une ſuite de l'emploi de la garance dans la nourriture de l'animal: une nouvelle lame du perioſte acquérant enſuite la dureté d'un feuillet oſſeux, pendant que le même animal étoit remis aux alimens ordinaires, prenoit la blancheur naturelle des os, & ainſi voyoit-on, ou au moins paroiſſoit-il très-vraiſemblable, que la couleur rouge ou la blancheur dépendoit des changemens qu'éprouvoit le perioſte & des ſucs dont il étoit abreuvé.

Lorſque M. du Hamel conſidère les couches oſſeuſes comme émanées primitivement de celles du perioſte, il ne prétend pas que toutes les lames de cette membrane ſoient également propres à ſe convertir en couches oſſeuſes bien organiſées; il ſeroit diſpoſé à croire qu'il y a dans le perioſte des lames purement deſtinées à former des feuillets oſſeux, tandis qu'il y en a d'autres qui ſont toujours maintenues dans l'état propre au perioſte, & n'ont pas apparemment dans leur organiſation ce qui favoriſeroit le dépôt du tartre oſſeux & les diſpoſeroit à prendre la conſiſtance des os.

Tel étoit en ſubſtance le ſentiment de M. du Hamel ſur la formation des os & ſur la manière dont ils ſe réparent après les fractures ou de moindres accidens: il ne s'y étoit arrêté qu'après une foule d'expériences & la combinaiſon de tous les faits qui lui avoient paſſé ſous les yeux. Son Travail

attira l'attention des Anatomistes, & plusieurs, distingués parmi eux, adoptèrent son sentiment ; d'autres, non moins éclairés, mais dans l'habitude de considérer les os comme nourris par intus-susception, & les cals comme formés par un suc osseux épanché, attaquèrent les conséquences que M. du Hamel avoit tirées des faits nombreux qu'il avoit publiés. Après avoir répété la plupart des expériences que M. du Hamel avoit faites & y avoir observé les mêmes phénomènes, ils en déduisirent une différente théorie & se confirmèrent dans l'opinion même que M. du Hamel avoit cru devoir rejeter par une suite des faits, dont au contraire ces Anatomistes appuyoient leur opinion.

M. Dehtléef, disciple du célèbre M. Haller, fut le premier qui attaqua le sentiment de M. du Hamel, par une Thèse qu'il publia en 1753 : bien-tôt le Maître lui-même, faisant usage des observations que M. Dehtléef avoit faites de concert avec lui, donna un Mémoire, où il soutint que la formation des os ne dérivoit pas du périoste, & que celle du cal en étoit aussi absolument indépendante.

Cette assertion, si opposée à ce qu'avoit avancé M. du Hamel sur ce point intéressant, trouva un nouveau défenseur en France. M. Bordenave présenta deux Mémoires à l'Académie, où il prétendit déduire d'un grand nombre d'expériences la théorie ancienne sur la formation des os & enlever à M. du Hamel ce qu'il y avoit de décisif dans son sentiment, ce qui tendoit à faire reconnoître clairement dans le périoste les commencemens de cette formation.

L'objet du Travail de M. Fougeroux, a donc été de recueillir, avec la plus grande fidélité, les objections qu'on a proposées contre le sentiment de M. du Hamel, de rappeler les expériences qu'on a prétendu être peu propres à étayer ce sentiment, tandis qu'on les a cru favorables à l'opinion contraire ; de rendre compte de celles qu'il a faites lui-même pour jeter plus de lumière sur ce qui n'avoit pas été vu assez nettement, & de mettre le Lecteur à portée d'apprécier les raisons qui ont été données des deux côtés.

Nous ne suivrons pas M. Fougeroux dans les détails où il

il a été forcé d'entrer, pour ne point laisser sans une réponse plausible tout ce qui a été relevé par M.rs Haller & Bordenave dans les Mémoires de M. du Hamel, dont il a pris la défense. Il nous suffira, en exposant ici quelques-unes des difficultés qui ont arrêté ces Anatomistes par rapport au sentiment que M. du Hamel a adopté, de dire en substance comment M. Fougeroux a tâché de les aplanir & y a trouvé des explications satisfaisantes, tant par les résultats bien combinés des expériences de M. du Hamel, que par les siennes propres méditées sur les objections mêmes qu'on a faites.

Dans le système de M. du Hamel, dit-on, le périoste est l'organe où se forme le suc destiné à l'ossification, & l'os n'est, à proprement parler, que le périoste endurci: dès-lors comme la garance, mêlée avec la nourriture des animaux, produit constamment sa couleur sur leurs os, elle devroit l'annoncer aussi dans le périoste, considéré comme le dépôt du suc osseux, & susceptible, selon toutes les apparences, de l'impression colorante que ce suc ne manque jamais de recevoir.

A ce raisonnement, qui a quelque chose de spécieux, M. Fougeroux répond, par le résultat de plusieurs expériences, lequel est admis dans toute son étendue par les Anatomistes mêmes dont le sentiment diffère de celui de M. du Hamel, c'est qu'il n'y a que la partie crétacée des os qui prend la teinture de la garance, que tout ce qui est cartilagineux ne s'en charge point, & que la couleur rouge, quand elle a produit son effet, a d'autant plus d'intensité, que les os où elle a lieu ont acquis plus de dureté. Tous les Anatomistes conviennent que la grande apophyse du *sternum* des oiseaux est formée par l'endurcissement du cartilage qui en occupoit la place: tant que cette partie n'est encore que cartilagineuse, la garance n'a sur elle aucun effet, au lieu qu'il y en a un bien sensible dès que le cartilage prend la consistance d'os. Il faut en conclure, avec beaucoup de vraisemblance, que la partie crétacée des os est seule propre à recevoir la teinture de la garance, & que le périoste ne sauroit en être coloré,

puisqu'on ne peut le regarder que comme un tissu délicat dont il se sépare successivement des lames dans lesquelles cette matière crétacée doit s'introduire.

On est redevable à M. Hérissant d'un travail curieux sur la distinction bien réelle de la partie terreuse des os d'avec celle qui est cartilagineuse & destinée à contenir la première. Les recherches de cet Académicien n'ont pas peu contribué à jeter du jour sur la matière dont il s'agit: le moyen simple qu'emploie M. Hérissant pour faire cette séparation, est l'esprit de nitre affoibli. Ayant mis tremper dans cette liqueur un os, en partie blanc & en partie rouge par l'effet de la garance, il retira de son expérience un cartilage où l'on ne remarquoit aucune trace de teinture de la garance; elle tenoit à la matière crétacée, dont le cartilage avoit été dépouillé, & donnoit une preuve sensible que tout ce qui ne porte pas le caractère d'ossification ne participe point à la couleur rouge que la garance fournit, quelque préparé qu'il soit dans l'ordre naturel à passer à l'état osseux.

La texture du périoste, continue-t-on à objecter, & la structure des os sont absolument différentes: comment seroit-il possible par conséquent qu'il résultât du passage de l'état de l'un à l'état des autres une organisation pareille? comment concevroit-on que le périoste, dont les fibres & les lames n'ont aucune direction constante, prît néanmoins, en acquérant de la consistance, la disposition des fibres osseuses & finît par une direction parallèle à la longueur des os?

Il ne s'agit pas, répond M. Fougeroux, de comparer le périoste à l'os entièrement formé, mais au cartilage qui est destiné à se convertir en os: combien la matière crétacée, en s'introduisant dans les pores de ce cartilage, ne doit-elle pas en changer l'organisation? Au premier coup d'œil, on ne remarque aucune conformité entre le *sternum* encore cartilagineux & cette même partie devenue osseuse; cependant on ne sauroit douter que le sternum parvenu à l'état osseux, ne doive sa base, sa principale origine au cartilage: s'il n'est plus organisé comme il l'étoit primitivement, c'est, convenons-en,

par une ſuite du dépôt de la matière terreuſe; peut-être dans un os examiné avec ſoin trouveroit-on encore des indices de la texture du cartilage, qui en eſt en quelque ſorte la charpente, comme on remarque tous les jours dans un corps pétrifié, ſoit du règne végétal, ſoit du règne animal, les traces de ſa première organiſation.

On perſiſte à attaquer le ſentiment de M. du Hamel, en diſant que les exoſtoſes des dents fourniſſent des exemples d'oſſification où le périoſte ne ſauroit influer, & en avançant encore qu'on a trouvé quelquefois au milieu des défenſes de l'éléphant des ſquirres oſſeux plus durs que l'ivoire.

Il faut bien diſtinguer, dit M. Fougeroux, l'émail des dents d'avec leur racine; celui-là, tout autrement formé que les os, n'a point de périoſte, au lieu que les racines des dents ſont de véritables os, ont leur périoſte, reçoivent la teinture de la garance, & s'en chargent par couches intermédiaires, ſi cette racine n'a été mêlée que par intervalles dans la nourriture des animaux. D'ailleurs, il y a toute apparence que ces exoſtoſes & ces ſquirres oſſeux dont on parle, ne préſentent point une organiſation décidée, & ne ſont qu'un amas de la matière terreuſe des os.

Dans les fractures, ſoit accidentelles, ſoit produites à deſſein ſur les animaux, pour les rendre le ſujet d'une expérience, il ſe fait une tuméfaction du périoſte ſur la partie rompue de l'os, & cette tumeur, ſuivant M. du Hamel, s'endurcit peu à peu, s'oſſifie enfin, & forme proprement le cal. Pluſieurs expériences avoient conduit cet Académicien à le conclure ainſi, & toutes ſes obſervations bien liées, l'avoient toujours rappelé au périoſte, comme à l'origine de la formation des os. Malgré l'expoſition fidèle de tous les faits ſur leſquels ſon ſentiment eſt appuyé, on lui a objecté que la tuméfaction du périoſte, dans les cas de fracture, peut ſe diſſiper ſans qu'il en réſulte des concrétions oſſeuſes, & conſéquemment ſans qu'il faille partir du périoſte tuméfié, pour établir la formation du cal.

A toutes les lumières que M. du Hamel avoit jetées ſur

ce point important de la diſcuſſion, M. Fougeroux en a ajouté de nouvelles, & a tiré d'une expérience fort curieuſe tout ce qui étoit capable de prouver que le périoſte contribue eſſentiellement au rétabliſſement des os fracturés; voici cette expérience en détail, il n'y a rien à y négliger, tant elle met en évidence ce fait eſſentiel que M. du Hamel avoit déjà établi.

M. Fougeroux rompit l'os de la jambe à pluſieurs volailles; lorſqu'au bout de quatre jours il fut bien certain que la tumeur étoit formée, il fit paſſer un fil au travers: pour s'aſſurer ſi ſon fil étoit bien placé dans la tumeur, il tua un de ces animaux avant que le cal fût endurci, & lorſqu'il n'étoit encore que dans l'état d'un cartilage aſſez ſolide: il trouva le fil placé comme il le deſiroit; ce fil traverſoit la tumeur à une petite diſtance de l'os; alors il conçut l'eſpérance de remplir ſes vues; car, diſoit-il, ſi la tumeur du périoſte ſe diſſipe ſans former d'oſſification, le fil ſe trouvera dans le périoſte, au lieu que ſi la tumeur s'oſſifie, il ſera engagé dans le cal.

M. Fougeroux tua un de ces animaux lorſque le cal n'étoit encore qu'en partie cartilagineux, & occupé en partie par des grains oſſeux; en diſſéquant le périoſte, il parvint à enlever preſque toute la tumeur, & avec elle le fil qui ſe trouva engagé, tant dans la ſubſtance cartilagineuſe, qu'entre les grains oſſeux. Satisfait de ces premières obſervations, il ne fit tuer une de ces volailles que quand le cal fut bien formé & entièrement endurci; ce cal étoit traverſé par le fil, & lui ſervoit en quelque ſorte de gaine; il étoit prolongé en effet le long de ce même fil, & formoit un vrai tuyau. Pouvoit-on mieux prouver que par cette expérience, l'état oſſeux auquel paſſe la tumeur cartilagineuſe dans le cas des fractures? & dès que l'on convient que cette tumeur eſt le gonflement du périoſte, n'en doit-on pas conclure néceſſairement que c'eſt par ce même périoſte que les cals ſont formés.

Nous nous bornons à cet expoſé ſuccinct de quelques-unes des objections qu'on a propoſées contre le ſentiment de M.

du Hamel, sur la formation des os, & des réponses que M. Fougeroux y a faites; c'est en le suivant pied à pied dans ses Mémoires, & en examinant comment il a recueilli sans partialité tout ce qui a été dit de plus frappant par M.rs Haller & Bordenave, pour écarter le périoste, comme principe immédiat des os, c'est, disons-nous, en prenant l'ensemble de son travail qu'on peut juger de toute la conviction où il conduit, & combien les faits consignés dans ses Mémoires, avoués de part & d'autre, sont favorables au sentiment qu'il a défendu.

Il est rare qu'en multipliant les expériences, & en y portant une certaine sagacité, on ne fasse pas quelque découverte, même dans une matière connue, & qui a donné lieu à des recherches délicates. Parmi la multitude de faits que renferment les Mémoires dont nous venons de donner le précis, il y en a un assez singulier, qui n'avoit point été observé jusqu'ici, mais qui n'a point échappé à l'attention de M. Fougeroux; c'est la réunion de deux os, lesquels d'abord étoient très-distincts; & cette réunion est si complète, qu'il n'en résulte qu'un seul os presqu'aussi simple dans sa forme, que s'il ne devoit pas son origine à cette singularité.

« Dans les embryons de vaches, de brebis, de cochons, dès que la partie qu'on nomme le canon, a acquis la longueur « d'une ligne ou d'une ligne & demie, on aperçoit, dit M. « Fougeroux, deux petits os séparés, mais qui n'ont point « d'épiphyse; ces os augmentent en longueur & en grosseur, « étant séparés l'un de l'autre, chacun est revêtu de son périoste, « & les épiphyses paroissent. «

Dans les cochons, ces deux os continuent à être séparés « l'un de l'autre pendant la vie de l'animal, & cela n'offre rien « de singulier; mais dans les brebis, les vaches, & sans doute « dans plusieurs autres embryons de quadrupèdes, vers le « cinquième mois de leur formation, on voit les fibres du « périoste, du côté où les os se touchent, s'écarter les unes des « autres; elles paroissent prendre une direction plus paralèlle aux « fibres osseuses; enfin le périoste s'endurcit par degrés, d'abord vers «

» les extrémités des deux os; peu à peu l'ossification s'étend dans
» toute leur longueur, & alors les deux os se trouvent tellement
» réunis, qu'ils n'en forment plus qu'un. Si quelque temps
» après la naissance d'un veau, on coupe cet os en travers, on
» n'est point surpris de voir alors les deux tuyaux séparés par
» une cloison épaisse; mais à mesure que l'animal devient plus
» âgé, la cloison devient plus mince; quelque temps après, au
» lieu de cette cloison, on n'aperçoit plus qu'un tissu réticulaire
» qui souvent même disparoît entièrement; l'os du canon est
» alors unique, il n'a intérieurement qu'une cavité, & on
» n'aperçoit qu'il a été formé par la réunion de deux os, que
» par un sillon profond qui paroît toujours à l'extérieur, & qui
» n'a point échappé à M. Daubenton, dans la Description qu'il
a donnée de l'os du canon du bœuf *. »

* *Hist. natur. Tome IV.*

Outre ce fait curieux dont M. Fougeroux nous a procuré la connoissance, il a prouvé évidemment que les os sont composés de lames ou feuillets, & que les couches qui en résultent, sont tellement séparées les unes des autres, qu'un gros os de bœuf que M. Fougeroux fit tremper dans l'esprit de nitre affoibli, s'attendrit au point de ressembler à un cartilage, que les lames dont il étoit formé commencèrent bientôt à y paroître distinctes, & que mis un instant dans l'eau bouillante, il se divisa tout entier par feuillets.

C'est encore par une suite des recherches de cet Académicien, que les effets de la garance se trouvent mieux caractérisés qu'ils ne l'avoient été jusqu'à présent; on sait aujourd'hui d'une manière bien positive, que la teinture de cette plante n'agit que sur la portion des os qui commence à s'endurcir; que l'intensité de la couleur suit successivement le degré d'endurcissement des os, de manière que les parties qui approchent de l'ossification complète, deviennent d'un rouge très-vif, tandis qu'au contraire les os bien formés d'un animal qu'on nourrit de garance, ne sont plus susceptibles de son impression, & conservent toute leur blancheur.

L'exactitude de M. Fougeroux, dans les extraits qu'il a donnés des Mémoires de Mrs Haller & Bordenave, n'eût pas

été ſoupçonnée ſans doute, quand même il eût négligé de joindre en entier ces Mémoires à ceux qu'il y a oppoſés : mais par cette précaution, il a annoncé toute la droiture qu'il a miſe dans ſa défenſe, & d'ailleurs il a procuré par-là au Lecteur le moyen de mieux ſaiſir l'eſprit des Mémoires, dont il devenoit intéreſſant qu'on fût bien inſtruit, qu'il n'eût été poſſible de le faire dans des morceaux iſolés & toujours réduits en forme d'objections.

Nous finiſſons par obſerver que le ton modéré qui règne dans les diſcuſſions épineuſes où les Auteurs de ces différens Mémoires ont été forcés d'entrer, doit ſervir de modèle pour les ouvrages Polémiques. Cette diſpoſition tranquille dans l'examen des faits, lorſqu'on n'eſt point d'accord ſur les conſéquences qu'il en faut tirer, ne ſeroit-elle pas un indice que l'amour ſeul du vrai influe ſur les eſprits, quelqu'éloignés ſouvent qu'ils en ſoient ? L'erreur adoptée de bonne foi, peut maintenir les hommes dans une contradiction vive, mais ſans aigreur, & leur tenir lieu de la vérité pour la manière tempérée dont ils ſoutiennent leur opinion.





CHIMIE

SUR LA
NATURE DE LA BASE DE L'ALUN.

V. les Mém. p. 274.

LORSQUE les premiers principes d'une Science ont été une fois établis, & que les connoiſſances qu'on y a acquiſes ſe trouvent portées à un certain degré de perfection, celles qu'on y réunit dans la ſuite ne viennent que lentement; elles ne naiſſent, pour l'ordinaire, que des recherches combinées de pluſieurs hommes éclairés; & il arrive même quelquefois qu'on ne les doit qu'au haſard: convenons cependant qu'il faut du génie & avoir accumulé un grand nombre d'obſervations pour ſaiſir des vérités d'un certain ordre que le haſard préſente, & pour voir d'un coup d'œil ce qu'elles ont de nouveau dans l'enchaînement des connoiſſances qui en dépendent.

Le Mémoire de M. Baron, dont nous allons donner une courte analyſe, nous a conduit à cette réflexion, & il ſeroit difficile de citer un Ouvrage où elle eût une plus juſte application.

L'uſage des ſels eſt fort commun dans les arts & métiers; celui de la teinture tire ſur-tout de grands avantages de l'alun; ce ſel augmente l'éclat de pluſieurs couleurs & aſſure la ſolidité de quelques autres. Il ſemble que la véritable compoſition d'une ſubſtance auſſi utile devroit être parfaitement connue, tant pour le progrès de la Phyſique que pour un uſage peut-être plus étendu de ce ſel, ou un emploi plus avantageux dans les circonſtances où l'on s'en ſert.

Cependant les plus habiles Chimiſtes ne l'ont conſidéré pendant long-temps que d'une manière aſſez ſuperficielle: l'autorité des premiers a réglé le ſentiment de ceux qui les ont

ont ſuivis, & d'un commun accord ils ont regardé l'alun comme un ſel neutre compoſé de l'acide vitriolique, combiné avec une terre abſorbante de la nature de la chaux ou de la craie.

S'ils ne ſe trompoient pas en faiſant entrer l'acide vitriolique dans la compoſition de ce ſel, ils étoient dans l'erreur en donnant pour baſe à cet acide une terre calcaire ou crétacée. M. Margraaf n'a point adopté l'opinion commune à ce ſujet: après s'être procuré, par la voie de calcination ou de précipitation, une grande quantité de la baſe de l'alun, il l'a combinée avec différentes ſubſtances, & eſt parvenu à prouver que cette terre n'a aucune des propriétés de la chaux ni de la craie. C'étoit, nous l'avouons, un premier pas à faire pour parvenir à la vérité, dès que le préjugé dominoit & auroit pu arrêter les recherches; mais le réſultat des expériences de M. Margraaf ſe borne à détruire l'opinion reçue, & ne donne aucune ouverture ſur la véritable baſe de l'alun.

Quoique des expériences & des faits nouveaux ſur cette baſe ſi difficile à connoître, puiſſent faire ſoupçonner avec aſſez de fondement à M. Baron qu'il l'a entrevue telle qu'elle eſt, cependant il ne donne ſes obſervations qu'avec beaucoup de réſerve, & commence par montrer combien il eſt eſſentiel, avant que d'employer la baſe de l'alun, de l'avoir dépouillée abſolument de l'acide vitriolique, & quelles précautions il faut prendre pour l'obtenir dans toute ſa pureté.

La décompoſition du ſel ammoniac par l'intermède de la baſe de l'alun, eſt une des expériences que M. Margraaf a faites : M. Baron l'a répétée; mais au lieu d'y voir l'alkali volatil ſe dégager, comme il devroit naturellement réſulter de l'emploi d'une terre pure abſorbante, M. Baron a remarqué au contraire avec ſurpriſe, ainſi que l'avoit obſervé M. Margraaf, qu'il s'élevoit de véritables vapeurs d'eſprit-de ſel. Toutes les précautions que preſcrit M. Margraaf pour que la baſe de l'alun ſoit bien édulcorée, avoient été priſes par M. Baron, & en la ſuppoſant telle, il répugnoit qu'elle fût capable de chaſſer l'eſprit de ſel de ſa baſe volatile.

La décompoſition du nitre & celle du ſel marin par le

même intermède de la baſe de l'alun, furent ſuivies de l'effet inattendu que nous venons d'obſerver; l'acide nitreux & marin ſe dégagèrent, & l'intermède s'unit à leur baſe alcaline.

M. Baron ſoupçonna alors que les moyens indiqués par M. Margraaf pour purifier la baſe de l'alun n'étoient pas ſuffiſans, & il en devint bientôt certain, en pouſſant au feu un mélange de parties égales de baſe de l'alun & de pouſſière de charbon; l'odeur fétide de foie de ſoufre décela l'acide vitriolique; la baſe de l'alun, quelque pure qu'elle parût, en avoit retenu une portion; l'objet important fut donc de réduire cette baſe à une parfaite pureté; M. Baron, après bien des réflexions & pluſieurs tentatives, trouva enfin le moyen ſimple d'y réuſſir qui avoit échappé à M. Margraaf: voici ſommairement en quoi il conſiſte.

Lorſque la baſe de l'alun a été précipitée par l'alcali fixe & édulcorée avec ſoin, M. Baron fait bouillir ce précipité dans une forte leſſive de cendres gravelées ou de potaſſe; il laiſſe enſuite dépoſer le précipité, décante la leſſive qui le ſurnage, le lave avec ſoin, le fait bouillir de nouveau dans de l'eau pure, verſe le tout ſur un filtre, dépouille le ſédiment de tout alcali fixe par des lotions réitérées, & obtient enfin une maſſe blanche qu'il fait deſſécher & réduit ſous la molette en une poudre impalpable; ce procédé enlève à la baſe de l'alun tout l'acide vitriolique qu'elle contient: ſoumiſe en effet aux expériences qui ont été rapportées plus haut, elle conduit à des réſultats différens de ceux que nous avons vus; la décompoſition n'a plus lieu, ſoit qu'il s'agiſſe du ſel ammoniac, ſoit qu'on emploie le nitre ou le ſel marin.

La baſe de l'alun ſe diſſout dans tous les acides & principalement dans les acides minéraux; il réſulte de ces dernières combinaiſons, des ſels vraiment alumineux qui ſe bourſouflent ſur les charbons ardens & affectent une criſtalliſation particulière. On doit regarder comme un phénomène digne d'attention que l'alun régénéré par l'acide marin ſe criſtalliſe de la même façon que l'alun ordinaire ou vitriolique, & qu'il ne s'annonce aucune différence entre l'un & l'autre:

M. Baron avoit déjà obſervé cette ſingularité dans les ſavantes notes qu'il a ajoutées à la Chimie de Lémeri, & il y inſiſte de nouveau dans la crainte que, d'après une reſſemblance auſſi marquée entre des ſubſtances différemment combinées, quelque Chimiſte ne regarde l'acide marin comme celui qui eſt propre à l'alun, s'il lui arrive jamais de trouver ce ſel ainſi formé par la Nature & dépouillé totalement de l'acide vitriolique, qu'on ſait être conſtamment celui de l'alun.

La forme de ſes criſtaux n'eſt pas préciſément celle que M. Geoffroi lui a donnée; ſi la figure octaèdre par laquelle ce Chimiſte caractériſe les criſtaux de l'alun, a lieu quelquefois, on ne doit la regarder que comme une exception & une variété; celle qui réſulte conſtamment d'une criſtalliſation parfaite, eſt un polihèdre terminé par quatorze faces, & dont les moindres particularités ont été conſidérées par M. Baron avec beaucoup de ſoin.

Pluſieurs faits dont il faut lire les détails dans ſon Mémoire, l'ont conduit à regarder la baſe de l'alun comme étant de nature métallique, & en ayant pluſieurs propriétés : s'il a adopté ce ſentiment, c'eſt d'abord parce que cette baſe diffère ſenſiblement des eſpèces de terres connues, qu'elle a beaucoup d'analogie avec les terres métalliques, par le goût aſtringent vitriolique qu'elle prend avec les acides comme ces ſortes de terres, tandis que celles qui ſont proprement abſorbantes, n'acquièrent, par cette union, qu'une ſaveur plus ou moins amère : c'eſt encore par le rapport qu'il y a entre l'alun & les vitriols qu'on tire pour l'ordinaire de la même mine; mais ces inductions ſi bien fondées ne ſont pas préciſément ce qui a porté M. Baron à ſoupçonner un principe métallique dans la baſe de l'alun; un fait curieux, & dû au haſard, a fixé ſes idées ſur ce point de Chimie; & il étoit bien capable, par ſa nouveauté, d'attirer l'attention d'un Phyſicien qui étoit déjà ſur la voie pour ſaiſir les conſéquences où il menoit. M. Baron conſervoit dans du papier de l'alun régénéré par l'acide nitreux: après un certain temps l'alun ſe trouva humide, quoique tenu dans un lieu ſec, & l'enveloppe étoit humectée. M Baron

remit cet alun dans un autre papier, & jeta au feu l'ancienne enveloppe ; la flamme qui s'en éleva étoit d'une belle couleur verte. M. Baron y reconnut, avec surprise, le principe colorant qui est une des propriétés essentielles du sel sédatif : l'expérience répétée plusieurs fois fut suivie du même effet, & il eut lieu encore à l'égard de toutes les espèces d'alun régénéré. La flamme verte s'annonçoit constamment ; un phénomène aussi inattendu trouvoit une explication plausible dans l'opinion où sont plusieurs Chimistes, que les couleurs tirent leur origine des particules métalliques extrêmement divisées ; & sur ce fondement M. Baron se crut suffisamment autorisé à soupçonner que la base de l'alun tient à un principe métallique, ou est totalement tel par sa nature.

Le point décisif eût été sans doute de faire la réduction de cette base, & de la convertir en métal ou demi-métal; mais les tentatives que M. Baron a faites sur cela, ont été sans succès. Il n'en doit pas résulter cependant plus de difficultés sur le fond de son opinion ; les fleurs d'antimoine ont été regardées pendant long-temps comme irréductibles, tandis qu'il est facile aujourd'hui de leur rendre tout leur éclat métallique ; & M. Pott nous a appris à revivifier les fleurs du zinc, qu'on avoit désespéré avant lui de faire revenir à leur premier état : ainsi, quelque jour, par une circonstance heureuse & une manipulation qui pourra ne pas avoir pour objet précis la réduction de la base de l'alun, jouira-t-on peut-être de cet avantage, ou au moins sera-t-on averti des moyens simples de l'obtenir.

On ne connoît point encore parfaitement quelle est la base du sel sédatif : il sembleroit cependant, d'après une expérience nouvelle de M. Baron, que la base de ce sel seroit la même que celle de l'alun, ou y auroit un rapport bien décidé ; & c'est encore ici le fruit de la sagacité de M. Baron, au moment où il sort un fait intéressant du milieu d'autres qui paroissent être l'objet unique de son attention. Il projetoit un jour dans un creuset rougi au feu parties égales de borax & de salpêtre rafiné ; le mélange se gonfla. M. Baron y ajouta du charbon

en poudre, & sur le champ il se fit une violente fulguration: il continua de jeter du charbon en poudre sur le mélange jusqu'à ce que la fulguration eût cessé; après un feu très-vif & long-temps soutenu, M. Baron laissa refroidir le creuset, il y trouva une masse dure composée de couches bleuâtres & ayant une saveur très-caustique; il en fit la dissolution dans de l'eau commune & eut pour dépôt une matière charbonneuse mêlée d'une grande quantité de terre blanche, friable entre les doigts, & absolument insipide; l'acide vitriolique versé sur cette terre y produisit une grande effervescence, & au grand étonnement de M. Baron, ce mélange avoit la saveur de l'alun; les cristaux qu'il en tira, après l'avoir étendu dans beaucoup d'eau, avoient aussi un goût stiptique & alumineux; placés sur un charbon ardent, ils se gonflèrent comme l'alun & laissèrent une terre insipide. N'est-il pas naturel de penser que la terre alumineuse qui s'annonce dans cette expérience, ne pouvant être le produit de l'opération du nitre fixé par les charbons, est une suite de la décomposition du sel sédatif? D'ailleurs, ce qui rapproche beaucoup l'alun du sel sédatif, quant à leur base, c'est, comme nous l'avons observé, la propriété singulière de se boursoufler sur les charbons ardens, qui est commune tant à cette première substance qu'au borax, d'où sort le sel sédatif; la base du sel marin, autre principe du borax, n'a rien de la terre de l'alun, & si, d'après les expériences délicates de M. Baron, on est forcé de reconnoître cette terre dans la décomposition du borax, il faut nécessairement qu'elle soit attachée au sel sédatif.

SUR LES ESSAIS

DES MATIÉRES D'OR ET D'ARGENT.

Les Arts qui tiennent à des matières précieuses, telles que l'Or & l'Argent, méritent une attention particulière; & ce n'est pas toujours se former un objet de pure curiosité que de tourner ses vues du côté de la perfection dont ils sont V. les Mém. p. 361.

ſuſceptibles. L'application qu'on y donne devient ſur-tout intéreſſante, s'il s'agit de ne rien perdre de ces métaux dans les épreuves qu'on leur fait ſubir, & d'en fixer la juſte valeur. L'eſſai des matières d'or & d'argent eſt une opération aſſez délicate par laquelle on conſtate leur titre, & l'on reconnoît quelle eſt la quantité d'alliage que les unes ou les autres contiennent. Quoique ce travail ſoit généralement connu, & qu'au premier coup d'œil il ne paroiſſe demander qu'une certaine dextérité & un peu d'attention, cependant il a des difficultés dont on ne s'aperçoit bien que lorſqu'on veut le porter à une préciſion rigoureuſe, & à une conſtante égalité dans l'établiſſement du titre des matières qui ſont abſolument les mêmes. Outre les variétés dans leſquelles les Eſſayeurs ſont ſujets à tomber, en ne prenant pas toutes les précautions qui dépendent d'eux, M. Tillet a remarqué qu'il y a encore dans leur art une imperfection dont ils ne ſauroient ſe garantir : elle eſt attachée en effet à leur méthode, quoique la meilleure qu'on connoiſſe; & ſi l'on ne s'y eſt pas rendu attentif juſqu'ici, c'eſt ſans doute parce qu'ayant lieu conſtamment, elle ne paroît pas influer ſur l'opération.

Le défaut de préciſion attaché au moyen ordinaire d'établir le titre des matières devient frappant, lorſqu'on réfléchit ſur un fait que M. Tillet donne pour certain & n'héſite point à regarder comme inhérent à la méthode des Eſſayeurs. Ce fait, dont on ne s'étoit point occupé juſqu'à ce moment, conſiſte en ce que *les eſſais de l'or, & ſur-tout ceux de l'argent, ſont toujours rapportés au-deſſous du titre réel, du degré de fin intrinsèque de ces matières*, lors même que l'opération a été faite avec toute l'exactitude que le meilleur Artiſte peut y apporter.

Dans la ſurpriſe où l'on ſe trouvera, en conſidérant toute la conſéquence d'une telle erreur, & comment il eſt arrivé qu'elle ſoit échappée à la ſagacité des plus habiles Métallurgiſtes, on demandera par quelle voie elle a été conſtatée & miſe dans toute l'évidence qu'exige un point auſſi important. M. Tillet répond à cela par l'expoſé ſimple d'une expérience

qu'un grand nombre d'Essayeurs ont faite sans s'apercevoir de la conséquence qu'il en falloit tirer. Les matières d'argent perdent toujours un peu de leur matière propre dans l'opération de l'essai, à quelque degré de finesse qu'on les ait portées auparavant. Le bouton même d'essai, qui est la petite portion de matière affinée d'après laquelle on fixe le titre, en la supposant parfaitement pure, ce bouton, net & brillant, diminue de poids chaque fois qu'il passe par l'épreuve de la coupelle, & disparoît enfin tout entier, si l'on réitère l'opération autant de fois qu'il le faudra pour qu'il n'en reste aucun vestige.

Comment seroit-il possible qu'une matière d'argent, dans laquelle il entre une certaine quantité d'alliage, & qu'on essaye pour la première fois, n'éprouvât pas quelque diminution, quant au métal précieux, puisque l'argent le plus pur perd quelque chose de sa masse chaque fois qu'on le met à l'épreuve & souffre ce déchet, tant à raison de son poids qu'à proportion de la quantité de plomb qu'on emploie pour l'essai. Il semble même que la dissipation totale de l'alliage dans l'essai des matières où il est entré du cuivre, doit faciliter la perte, plus ou moins sensible, qu'on observe sur le métal précieux, & l'augmenter peut-être jusqu'à un certain point. Si l'on suppose donc que le bouton d'essai qui résulte d'une opération, où l'on aura mis à l'épreuve une matière d'argent alliée, ne représente pas toute la portion du *fin* qui étoit contenue dans l'échantillon de cette matière qui avoit été pris pour l'essai; on sera forcé de conclure que la fixation du titre à laquelle conduira le poids exact de ce bouton, ne sera pas tout-à-fait juste; elle se trouvera en effet un peu au-dessous du titre intrinsèque de cette matière, & cette perte approchera de celle qu'éprouvera ce même bouton, s'il passe de nouveau à la coupelle avec la même dose de plomb qu'on avoit employée la première fois.

Jusqu'ici M. Tillet n'a considéré la diminution qu'on observe sur l'argent, soit fin, soit allié, qu'autant que par l'opération de l'essai il entre en fusion avec le plomb, qu'il bouillonne

avec lui, & tend à se former en bouton au milieu de la coupelle à mesure que la litharge s'y imbibe. Cette perte peut être attribuée au mélange de l'argent avec le plomb, & il ne seroit pas hors de vraisemblance que le premier participât au déchet très-sensible qu'éprouve le second, en passant de l'état métallique à une sorte de vitrification; mais plusieurs expériences ont appris à M. Tillet, que de l'argent pur exposé seul dans une coupelle à un feu très-vif & long-temps soutenu, peut perdre jusqu'à la 24.e partie de son poids sans qu'on ait lieu de soupçonner que cette diminution soit occasionnée par un léger pétillement ou par quelqu'autre cause différente d'un feu violent & capable d'entretenir le métal dans une fusion parfaite.

Le moyen que M. Tillet a employé pour constater cette perte, s'est borné à couvrir la coupelle qui contenoit le bouton d'argent pur d'une autre coupelle de la même grandeur, à les placer ainsi arrangées dans la mouffle & à les laisser pendant deux heures en cet état au milieu d'un feu vif, quoiqu'animé simplement par un courant d'air; on voit que dans cette expérience la coupelle qui étoit au-dessus de l'autre & qui la recouvroit par sa partie concave, formoit sur elle une espèce de petit dôme qui empêchoit par-là qu'aucune des particules du bouton d'argent fin ne pût s'échapper. M. Tillet a observé, après l'opération & en enlevant avec précaution la coupelle supérieure, que toute sa partie concave étoit parsemée de petits globules brillans; il les a reconnus, à l'aide de la loupe, pour être des particules d'argent qui s'annonçoient comme les suites d'une sorte de sublimation, & s'étoient condensées sous le petit dôme à mesure que l'activité du feu les y poussoit. Peut-être ces particules d'argent ne s'élèvent-elles pas bien haut dans cette circonstance, & n'eût-il pas été possible de les rassembler dans l'épreuve, si la coupelle supérieure n'eût pas été à une fort petite distance du bouton; mais dans le point le plus concave, elle n'avoit qu'une ligne ou environ de profondeur, & cette profondeur étoit la même pour la coupelle inférieure qui contenoit le bouton: ainsi pour peu que les particules d'argent

d'argent s'élevassent, elles rencontroient le petit dôme & y restoient adhérentes. Quand on demeureroit dans l'opinion commune que l'argent pur exposé au feu le plus violent, tel que celui d'un fourneau de verrerie, y reste toujours fixe & n'y éprouve pas la plus légère diminution, quoique l'expérience de M. Tillet pût laisser du doute sur ce point, au moins conviendra-t-on que ce même argent fin peut se sublimer avec le secours d'une matière qui se volatilise aisément & à un feu modéré : voici un fait qui en est la preuve & que M. Tillet garantit. Un Directeur de monnoie, qui étoit dans l'usage d'épurer les matières un peu trop basses en les poussant au salpêtre dans le moment même de la fonte & à un feu ouvert, éprouva des déchets extraordinaires par cette opération; il en recouvra une partie dans la suie des cheminées de ses fourneaux, & dut à une simple curiosité les matières qu'il en retira.

Nous avons observé plus haut que dans les essais des matières d'argent, la perte sur le fin étoit plus ou moins considérable, suivant la quantité de plomb qu'on y employoit. Cette vérité n'avoit pas encore été mise dans tout son jour, lorsqu'il s'éleva une contestation entre l'Essayeur général des Monnoies & l'Essayeur particulier de la Monnoie de Paris, au sujet d'un lingot sur le titre duquel ils n'étoient point d'accord. L'inégalité de leurs rapports ne pouvant provenir que de leur manière différente d'essayer, la Cour des Monnoies jugea que ce travail demandoit à être considéré dans ses principes, & elle chargea M.[rs] Hellot & Tillet de faire des recherches sur la meilleure méthode de constater le titre des matières d'or & d'argent.

La curiosité avoit porté M. Tillet depuis long-temps à étudier cette matière, & il avoit déjà rassemblé un grand nombre d'expériences sur l'opération des essais, lorsque des occupations de toute une autre nature lui firent perdre celle-ci de vue : il s'y trouva rappelé par la commission de la Cour des Monnoies, dont il vient d'être question. Ses premières expériences eurent une application utile & le conduisirent bien-tôt à de nouvelles observations.

L'inégalité du rapport des Essayeurs dépend de plusieurs choses plus ou moins difficiles à saisir & qui tiennent à une pratique délicate. Le degré de chaleur du fourneau n'est réglé sur-tout que par le coup d'œil de l'Artiste. Il est essentiel cependant que ce degré de chaleur soit à un point précis au moment où l'on met dans les coupelles le plomb & la matière des essais : il est vrai que si dans cette circonstance la chaleur du fourneau est moins forte qu'il ne faut, on peut la rendre plus vive & parvenir à ce point convenable que les Essayeurs intelligens savent distinguer : mais quand il n'a pas été saisi, & que les coupelles se trouvent chargées de la matière des essais, il faut beaucoup plus de chaleur pour la mettre en fusion, qu'elle n'en eût exigé si le feu eût été d'abord porté au degré nécessaire ; & dès-lors cette chaleur trop vive peut devenir nuisible aux essais.

M. Tillet a donc tourné principalement ses vues de ce côté & a imaginé un instrument propre à faire connoître le degré de chaleur du fourneau, ou plutôt celle de l'intérieur de la mouffle, espèce de creuset aplati d'un côté, dans lequel les coupelles d'essai sont placées. C'est dans son Mémoire même qu'il faut lire les détails qui concernent cette espèce de pyromètre & la manière de l'employer. Il nous suffira de dire ici en substance, qu'au moyen d'un petit barreau de fer quarré, de cinq lignes d'épaisseur, qui est plié en forme d'équerre & dont une des branches s'étend dans toute la profondeur de la mouffle, tandis que l'autre est au dehors du fourneau & reçoit à son extrémité la boule d'un thermomètre à mercure dans une petite cavité qu'on y a ménagée, il nous suffira, disons-nous, de remarquer qu'à la faveur de cet instrument simple on a la connoissance d'une chaleur relative, dont l'accroissement se fait peu à peu & avertit l'Artiste à chaque instant de l'état de son fourneau. Lorsque la branche de l'équerre qui est renfermée dans la mouffle est devenue d'un rouge très-vif & approche de la blancheur, l'autre branche, qui est en dehors du fourneau, participe graduellement à cette grande chaleur, & au bout d'une heure ou environ, le mercure d'un thermomètre réglé sur les principes

de M. de Reaumur, parvient au 120.e degré: cette chaleur relative fait connoître à l'Eſſayeur que celle de la mouffle eſt au point qui convient; le plomb mis alors dans les coupelles, ne tarde pas à s'y découvrir; la matière des eſſais dont on les charge enſuite y entre bientôt en fuſion; le bain de litharge mêlée avec l'argent y circule, en diminuant à meſure qu'elle s'imbibe dans les coupelles; & lorſque le mercure a atteint le 135.e degré ou à peu-près, l'opération eſt finie.

Il y a lieu d'eſpérer que par l'emploi de cette eſpèce de pyromètre, la méthode uſitée de faire les eſſais, ſera moins ſuſceptible des légères variations dont on la voit ſuivie communément, & qu'au moins le degré de chaleur du fourneau d'eſſai, qui eſt un des points principaux, pourra toujours être connu par un Eſſayeur, quelque peu d'habitude qu'il ait dans ſon art. Les expériences que M. Tillet a faites ſur l'opération des eſſais, ont exigé de lui qu'il donnât quelquefois au fourneau deſtiné à ce travail, & conſéquemment à la matière même des eſſais, un degré de chaleur beaucoup plus fort qu'ils ne le demandent, & que néanmoins il n'y eût rien de changé dans la manière de faire rougir les coupelles, c'eſt-à-dire, qu'elles ne fuſſent pas expoſées à l'action immédiate des charbons, & qu'il fût toujours poſſible d'y obſerver commodément les matières en fuſion. M. Tillet s'eſt procuré cet avantage en faiſant un léger changement au cendrier du fourneau d'eſſais. Au lieu de tirer l'air des trois ouvertures qu'on y pratique pour l'ordinaire, tant aux côtés que ſur le devant, il ferme ces ouvertures, perce le plancher même du cendrier, qui eſt proprement la baſe du fourneau d'eſſai, adapte une grille à cette ouverture, & place enſuite ce fourneau ſur l'embouchure d'un autre fourneau de fuſion ordinaire, bâti en brique, où le feu eſt animé par un courant d'air qui eſt tiré d'une rue ou d'une cour : un long tuyau adapté à l'extrémité ſupérieure du fourneau d'eſſai, contribue encore à l'accélération du courant d'air, & le feu en devient plus actif.

Il réſulte du Mémoire de M. Tillet, indépendamment des obſervations qui tiennent à quelques points de ſimple méca-

nisme; 1.° que les matières d'argent dont on fait essai, sont constamment à un titre plus haut que celui qui est indiqué par l'Essayeur, & que ce vice dans l'opération qu'on emploie y est nécessairement attaché; 2.° que le bouton d'essai mis à une nouvelle épreuve, perd toujours une partie de sa masse à quelque degré d'affinage qu'il soit parvenu; 3.° qu'il est avantageux de ménager le plomb dans ce genre de travail, & d'en proportionner la quantité à celle de l'alliage que les matières contiennent; 4.° qu'une chaleur excessive & long-temps soutenue, peut occasionner une perte sensible sur l'argent le plus pur, lui faire éprouver une sorte de sublimation, sur-tout si l'on y joint une matière très disposée par elle-même à se volatiliser; 5.° enfin, qu'il y a lieu de présumer que la perte constante qu'on éprouve en essayant l'argent le mieux affiné, vient de la petite quantité de fin qu'absorbent les coupelles à mesure que la litharge s'y imbibe; & que le vrai moyen de constater ce fait curieux, seroit de ressusciter la litharge, & de lui faire restituer, par une seconde opération, le fin qu'elle auroit entraîné dans la coupelle.





BOTANIQUE.

SUR LA MALADIE DU MAÏS OU *BLÉ DE TURQUIE.*

IL eſt rare qu'en ſe livrant à un certain genre d'obſervations & dans les circonſtances mêmes où un ſeul objet intéreſſant occupe fortement l'eſprit, on ne détourne pas quelquefois ſes regards ſur ce qui ſe préſente de ſingulier dans l'ordre des choſes auxquelles on s'applique, & qu'on ne ſoit pas tenté de l'approfondir ſans négliger néanmoins l'objet principal. V. les Mém. p. 254.

M.rs du Hamel & Tillet furent chargés par l'Académie, en 1760, de ſe rendre en Angoumois pour y obſerver les papillons qui ſont depuis long-temps le fléau des moiſſons de cette province, & pour y chercher les moyens d'arrêter, s'il eſt poſſible, les ravages conſidérables que ces inſectes y font; le Public a été inſtruit du travail de ces deux Académiciens & des expériences où leurs obſervations les ont conduits.

Le ſoin de veiller à ces mêmes expériences, exigea que M. Tillet reſtât en Angoumois pendant les mois de Septembre & d'Octobre de l'année 1760 : ce fut alors qu'il eut occaſion de conſidérer la maladie du maïs; il recueillit pluſieurs pieds de cette plante qui en étoient attaqués, & les mit ſous les yeux de l'Académie en lui rendant compte de ſes obſervations.

M. Tillet remarque avec raiſon que, pour parvenir à la connoiſſance exacte des maladies des plantes, il eſt néceſſaire de les bien étudier chacune en particulier, de ſe rendre très-attentif aux ſymptômes qui leur ſont propres & de ne pas trop s'arrêter à certains accidens extérieurs pour établir une analogie entre la maladie d'une plante & celle à laquelle une autre eſt ſujette.

Il est assez d'usage, par exemple, de désigner la maladie du maïs, ainsi que celle du froment & de quelques autres grains farineux, sous les noms de *nielle*, de *pourriture*, &c. & ce sont d'abord ces noms vagues & trop généraux qui conduisent à les confondre : cependant elles n'ont aucune ressemblance, quant au fond ; les suites en sont absolument différentes ; & nous verrons sur-tout que celle du maïs n'a rien de contagieux, tandis que les grains de froment attaqués de la *carie* sont par eux-mêmes un principe de corruption pour les grains les plus sains de cette espèce qui ont été mêlés avec des grains corrompus.

Pour peu qu'on fasse attention à la maladie du maïs, on voit qu'elle a des caractères qui lui sont particuliers, & qu'elle exige une classe à part ; elle se déclare par une protubérance plus ou moins forte dans la partie attaquée ; les sucs s'y portent avec surabondance, & les utricules du tissu cellulaire sont excessivement gonflés ; les parties voisines de celle où le mal réside, sont maigres & quelquefois desséchées : l'excroissance qui est la suite de cette maladie, est souvent de la grosseur d'une pomme, & l'excède quelquefois ; elle est blanche, charnue, & fait corps avec la plante ; bientôt elle devient spongieuse & se convertit en se desséchant en une poussière noirâtre qui approche assez de celle du lycoperdon.

Quoique la tige & l'épi soient plus communément frappés de la maladie que les autres parties de la plante, cependant celles-ci en sont quelquefois attaquées, & les étamines mêmes y sont sujettes.

C'est dans le Mémoire même de M. Tillet qu'il faut considérer en détail ce qui caractérise cette maladie, & la sépare visiblement de toutes celles que nous observons dans plusieurs plantes. *L'ergot*, entr'autres, qui semble le plus se rapprocher de la maladie du maïs, a cela de particulier qu'il ne se montre que sur le grain, ou plutôt qu'il n'est, à proprement parler, qu'un grain monstrueux, tandis que les excroissances du maïs, dont il est question, sont remarquables, comme nous l'avons dit, sur les différentes parties de cette plante, & finissent

d'ailleurs par paſſer à un état qui n'a aucun rapport avec celui de *l'ergot*.

M. Tillet ne put pas encore ſe rendre certain, en 1760, ſi la maladie du maïs étoit contagieuſe ou non ; les expériences qu'il avoit faites précédemment ſur le germe bien réel de corruption que contient la pouſſière des grains de froment cariés, & ſur les moyens d'en prévenir la contagion, ce premier travail le rendoit attentif à ce qui avoit l'apparence d'un mal aſſez actif pour ſe communiquer par la voie d'une ſimple pouſſière, & aux remèdes dont il ſeroit poſſible de faire uſage, au cas que ſes craintes fuſſent fondées. Ce ne fut qu'en 1761, dans un ſecond voyage qu'il fit en Angoumois avec M. du Hamel, qu'il tenta quelques expériences à ce ſujet, & trouva que comme la maladie du maïs & celle du froment, n'ont preſqu'aucun rapport à l'extérieur, elles n'ont point auſſi des ſuites pareilles, quant à la communication du mal, & chacune relativement aux plantes qu'elles attaquent.

Cet éclairciſſement étoit d'autant plus important, que l'accident auquel le maïs eſt ſujet, a lieu beaucoup plus ſouvent ſur les pieds vigoureux, que ſur les pieds foibles, & que la contagion n'y produiroit par conſéquent que des effets plus funeſtes, ſi la pouſſière noirâtre en laquelle les excroiſſances du maïs dégénèrent, avoit quelque choſe de peſtilentiel.

On voit, par le détail des expériences que M. Tillet a faites pour s'aſſurer du fait dont il s'agit, que non-ſeulement cette pouſſière noirâtre du maïs n'a rien de dangereux pour les grains de cette plante, qui en ont été ſaupoudrés, & qu'on a ſemés enſuite, mais encore que des plantes de la même eſpèce qui languiſſoient en apparence, ou qui ſembloient annoncer quelque vice par leur port extérieur, & que M. Tillet tranſplanta du champ où elles avoient été arrachées dans un jardin où il les cultiva, on voit, dis-je, que ces plantes ne furent point attaquées par la maladie : il y a plus, des grains altérés en partie, dont le bout étoit noir, & qui n'avoient de ſain que le germe, ont donné des plantes ſur leſquelles il n'y avoit aucun accident, loin qu'elles ſe

ressentissent des défauts extérieurs des grains dont elles avoient tiré leur origine. M. Tillet parle d'une trace légère de maladie que portoit une des plantes qu'il cultiva après l'avoir transplantée ; mais elle se borna à si peu de chose, qu'elle ne mérita qu'une attention passagère de la part de M. Tillet, & lui laissa toujours lieu de conclure d'une manière positive que la poussière des excroissances du maïs n'a rien de contagieux.

Il seroit très-utile sans doute de connoître la cause & le remède de cette maladie, qui occasionne quelquefois une perte assez considérable sur la récolte du maïs, & cette perte mérite d'autant plus d'attention, qu'elle tombe sur un grain qui entre dans la nourriture du pauvre, & fait souvent son unique ressource ; mais on ne sait point encore à quoi il faut attribuer cet accident singulier. M. Tillet soupçonne, avec assez de vraisemblance, que ces excroissances du maïs sont dûes à une surabondance de séve qui se porte vers certaines parties de la plante, & y gonfle avec excès les utricules du tissu cellulaire. Alors l'organisation étant dérangée, les sucs séjournent dans les endroits où ils se trouvent rassemblés en grande quantité; ils y produisent des protubérances plus ou moins fortes, & finissent par y croupir, d'où résulte la mauvaise odeur de ces excroissances, quand elles deviennent spongieuses & commencent à suinter.

Le remède à un pareil mal, dans le cas où la cause qu'on lui assigne ici seroit la véritable, paroît difficile à imaginer. La plante en effet qui s'y trouve sujette, est par sa nature très-vigoureuse & végète avec une force étonnante, quand le climat & le terrain lui sont favorables : dès-lors, ce qui la caractérise avantageusement, semble entraîner une disposition à l'épanchement de la séve ; la maladie naît d'un excès de vigueur. Peut-être d'autres expériences nous apprendront-elles dans la suite que des circonstances particulières auxquelles on ne s'est pas rendu attentif, des pluies abondantes, des terres humides, contribuent aussi à cet accident ; il ne seroit pas sans exemple qu'un fait dû au hasard & saisi par un bon observateur, répandît

répandît du jour sur cette matière, & décelât tout d'un coup une cause qu'il seroit au pouvoir des hommes d'écarter.

PENDANT le cours de l'année 1760, M. du Hamel a publié un Livre qui a pour titre: *des Semis & Plantations des Arbres & de leur culture.*

Cet Ouvrage qu'on doit regarder comme une suite du Traité *des Arbres & Arbustes*, par le même auteur, fait, avec celui-ci, partie du Traité complet des bois & des forêts.

Dans le Traité *des Arbres & Arbustes*, M. du Hamel avoit donné un tableau de l'économie végétale, en développant la nature des différentes liqueurs, & des vaisseaux qui les contiennent; & l'organisation du bois, celle de l'écorce, des boutons, des feuilles, des fleurs, des fruits & des semences.

La plupart de ces connoissances devoient précéder celles des semis & plantations.

Le même Traité des arbres & arbustes, renfermoit des principes assez étendus sur la culture & les propriétés de plusieurs espèces d'arbres; mais cette matière, loin d'y avoir été épuisée, n'y étoit considérée que relativement aux arbres qu'on élève pour des usages particuliers, comme le murier, l'olivier, &c.

Dans celui dont nous parlons, M. du Hamel a principalement en vue les arbres forêtiers, & en général ceux dont l'usage est le plus étendu; mais quoique ceux-ci soient l'objet principal, on y en considère encore plusieurs autres dont la culture, sans être d'une nécessité aussi grande, n'en est pas moins utile.

On sent assez que la matière présente n'est pas du nombre de celles qu'on puisse traiter en peu de mots; tout doit être détail: notre extrait ne pourroit donc être fidèle sans sortir des bornes que le peu de temps dont nous avons pu disposer, nous force de lui donner.

Si, à la nécessité des bois dans la navigation, dans l'exploitation des mines, dans le travail des verreries, dans une

infinité de Manufactures, dans les machines, écluses, moulins, charpentes, &c. on ajoute leur usage dans plusieurs Arts, soit par rapport à leur matière propre, soit par rapport à leurs gommes, leurs résines, &c. on sentira aisément l'utilité du travail de M. du Hamel; quant à son étendue, on pourra s'en faire une idée juste, en faisant attention qu'en considérant seulement les espèces d'arbres qu'on peut élever en pleine terre, on en peut compter plus de quinze cents espèces.

Le Traité des Semis & Plantations est divisé en six Livres: dans le premier, on examine quels sont les terrains propres aux arbres, ce qui peut résulter de l'exposition & du climat, & les raisons qui doivent décider dans le choix des arbres qu'on veut planter.

Il n'est point question d'examiner quelles sont les terres les plus propres à la végétation; celles-ci ne doivent point être employées pour les bois, mais pour les productions de nécessité première; cependant on sent très-bien que le nombre des terres propres aux plantations est encore très-étendu: d'ailleurs il ne s'agit pas seulement ici de comparer ces terres entr'elles, cet examen doit être relatif à chaque espèce d'arbre. Des règles générales en pareille matière, pour n'être point des choses très-vagues, supposent sans doute bien des recherches, bien des expériences & des méditations profondes sur ces expériences, & l'on auroit peine à se persuader qu'on ait pu établir sur un si grand nombre d'objets quelque chose de précis, si l'on ne savoit que l'Ouvrage des Semis & Plantations est celui d'un Physicien éclairé & le résultat de plus de trente années d'expérience.

Le climat & l'exposition qu'on doit donner aux arbres sont encore deux objets importans; la chaleur & l'humidité influent beaucoup sur la végétation: tel arbre planté dans une bonne terre ne fait qu'y languir; lorsque placé dans un terrain humide, il y prend des accroissemens rapides; tel autre, au contraire, se plaît dans un terrain sec & aride.

Les montagnes & les vallons nous procurent les moyens de satisfaire à ces différens caractères.

La connoiſſance des diverſes températures d'air qui peuvent réſulter des poſitions reſpectives de ces élévations & abaiſſemens, peut donner à un Obſervateur intelligent preſque tous les climats différens dans un même lieu. Les réflexions de M. du Hamel ſur tous ces objets également curieux & utiles, perdroient à être abrégés; c'eſt dans le Livre même qu'il faut les ſuivre.

La nature du terrain, l'avantage de l'expoſition, ſont deux conſidérations principales dans le choix des arbres qu'on ſe propoſe de planter; mais il eſt d'autres conſidérations qui ne méritent pas moins d'attention.

Si l'on n'a pour objet que de planter des jardins de propreté ou des parcs peu étendus, on doit préférer les arbres qui, par leur grandeur, la forme de leur tige & de leur tête, puiſſent faire un bel effet, ceux qui ſouffrent le croiſſant & le ciſeau lorſqu'on a deſſein d'en former des portiques, des cloîtres, des paliſſades, &c; mais s'il s'agit de grandes plantations, on doit s'attacher aux arbres dont le débit eſt le plus avantageux: à portée des arſenaux de Marine, des chantiers, on mettra des chênes qu'on laiſſera croître en futaie; dans les pays de vignoble, des bois qui puiſſent fournir des échalas, des cerceaux, comme les oſiers; à portée des forges, des bois propres à faire du charbon, &c. M. du Hamel expoſe dans le plus grand détail quels ſont les arbres qui peuvent le mieux ſatisfaire à tous ces différens objets, & à pluſieurs autres dont nous ne pouvons nous permettre l'énumération.

Le ſecond Livre traite des différentes manières de multiplier les arbres: cette multiplication peut s'exécuter par pluſieurs moyens, dont les principaux ſont les ſemences, les boutures, les marcottes, les drageons enracinés, &c.

Les marcottes, les boutures & les drageons enracinés, ſe trouvent ſuffiſamment expliqués dans le Traité de la Phyſique des arbres; l'objet de M. du Hamel eſt aujourd'hui d'indiquer les eſpèces d'arbres à l'égard deſquelles on peut employer ces voies de multiplication.

La multiplication des arbres par les ſemences n'ayant point

été traitée dans cet Ouvrage avec la même étendue, & cette voie d'ailleurs étant la plus naturelle, & souvent la plus avantageuse, M. du Hamel en traite ici plus à fond. Après avoir rappelé sommairement ce qui a été dit dans la Physique des arbres, sur la forme des semences, on indique ici à quelles marques on peut reconnoître si elles sont parvenues à leur état de maturité, quelles attentions on doit apporter pour en faire un bon choix, relativement aux arbres qui les ont produites; cette discussion conduit M. du Hamel à examiner un principe presque généralement admis par les Planteurs ordinaires; ce principe est qu'on doit toujours préférer les semences les plus grosses dans leur espèce. M. du Hamel rapporte plusieurs faits qui limitent beaucoup ce principe, ou plutôt qui font voir que la grosseur des semences n'est point du tout le signe caractéristique de leur bonne qualité.

L'âge des arbres dont on recueille la semence que l'on veut employer, est encore une considération que l'on regarde communément comme très-importante; M. du Hamel ne pense pas ainsi.

La manière de recueillir les semences, les précautions qu'on doit employer pour les garder jusqu'au temps où on doit les mettre en terre, la saison la plus avantageuse pour les semer, l'examen des circonstances où on doit les faire germer dans le sable avant de les mettre en terre; tous ces objets sont examinés dans ce second Livre, avec tout le détail qu'on peut desirer, & souvent accompagnés de la comparaison des méthodes qu'on y propose, avec celles qui sont pratiquées ailleurs, & des raisons de préférence de celles-là à celles-ci.

Dans le troisième Livre, on considère les arbres depuis qu'ils sont semés, jusqu'à ce quils soient en état d'être plantés au lieu où ils doivent rester; le choix des terrains propres aux pépinières, la manière d'y élever les arbres, le temps qu'ils doivent y rester, sont les principaux articles qui font la matière de ce Livre.

Le quatrième Livre est destiné à expliquer en détail tout ce qui concerne la plantation des arbres.

M. du Hamel expoſe les méthodes qu'on doit ſuivre dans la plantation des maſſifs, des remiſes, des garennes, &c. les différentes ſortes d'arbriſſeaux dont on peut les garnir, ſelon que les propriétaires ont plus ou moins le temps ou la volonté d'attendre ; les plantations des paliſſades & des haies qui bornent les héritages, celles des jardins, ſoit par rapport à l'utilité, ſoit par rapport à la décoration. Quoique cette partie de l'Architecture qui enſeigne à planter les jardins avec goût & intelligence, n'entre point dans le plan de M. du Hamel, on trouvera néanmoins, à cet égard, des principes généraux qui pourront être utiles aux propriétaires éloignés des grandes Villes, & qui ne ſont point à portée de conſulter les Architectes.

La plantation des grandes avenues, des quinconces, des liſières qui ornent les campagnes, terminent ce quatrième Livre.

A ces détails ſuccède, dans le cinquième Livre, la manière de former les forêts ou les bois d'une grande étendue; c'eſt l'objet principal, & ſans doute le plus utile de ce Traité.

On y examine d'abord quelle répartition on doit faire du terrain : en ſemant une étendue de terrain un peu conſidérable, il ne ſuffit pas de réſerver les chemins néceſſaires & les voies publiques ; en coupant une forêt par des routes bien diſtribuées & point trop multipliées, non-ſeulement on ſe procure des promenades agréables & des communications commodes pour la chaſſe, mais en même-temps on ouvre à l'air un paſſage libre, qui contribue beaucoup à rendre les arbres plus vigoureux ; on ſe ménage des débouchés pour le tranſport des bois; on rend plus aiſées les diviſions par ventes & coupes réglées ; enfin, ce qui n'eſt pas moins important, on ſe prépare des coupures pour arrêter les incendies.

Les principes établis dans les Livres précédens, ſont également applicables à la plantation & à la culture des forêts; mais l'économie devient encore ici plus néceſſaire : dans les grands objets, il faut concilier les facultés des propriétaires avec les vues qu'ils ſe propoſent.

Pour fournir les moyens de ſatisfaire à cette conſidération ; M. du Hamel joint aux préceptes qu'il donne, des exemples tirés d'un grand nombre d'expériences qu'il a fai es ſur la façon la plus économique de ſemer, planter & multiplier les bois, & de défricher les terrains incultes.

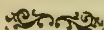
A ſes propres expériences, il ajoute ce qui a été pratiqué en diverſes provinces par des perſonnes exercées & éclairées, additions d'autant plus convenables, que les circonſtances n'étant pas les mêmes par-tout, la diverſité des méthodes ne peut que donner au Livre qui les renferme, une utilité beaucoup plus générale.

Quelques attentions qu'on apporte à bien faire les ſemis, toutes les différentes parties du terrain ne donnent pas toujours un égal ſuccès. M. du Hamel indique comment on doit ſe conduire dans la recherche des moyens néceſſaires pour y ſuppléer.

Après avoir parcouru toutes les différentes parties de la culture des forêts, M. du Hamel termine ſon cinquième Livre, en remettant ſous les yeux des Lecteurs les motifs les plus puiſſans pour engager les propriétaires à élever des bois dans ceux de leurs terrains qui ſont le moins propres aux autres productions. Leur intérêt propre, celui de leurs enfans, enfin le bien public, ne peuvent manquer d'être préſentés avec force par un homme chez qui ce dernier motif eſt ſi puiſſant.

Le ſixième Livre enfin, traite de l'entretien des bois & du rétabliſſement des forêts dégradées. Les moyens de prévenir les incendies, & d'y apporter remède lorſque cet accident arrive ; l'examen des cauſes de dégradation ; les précautions néceſſaires pour procurer au public des bois de ſervice ; quelques réflexions ſur l'exploitation des bois, ſont les principaux points que M. du Hamel traite dans ce ſixième Livre.

A la ſuite de cet Ouvrage, on trouve trois ſortes d'additions ; l'une appartient à l'ouvrage même ; la ſeconde au Traité des Arbres & Arbuſtes ; & la troiſième à la Phyſique des Arbres.



CETTE année, M. Deparcieux a publié un Ouvrage ſous ce titre: *Addition à l'Eſſai ſur les probabilités de la durée de la vie humaine.*

Les ſommes que l'on place à fonds perdu, doivent produire un intérêt proportionné à la valeur du fonds & à l'âge du Rentier.

La valeur abſolue du fonds, & l'intérêt qu'il doit produire, eu égard à la quantité de ce fonds, n'ont pas conſtamment un même rapport l'un à l'autre : ce rapport dépend beaucoup des circonſtances dans leſquelles ſe trouvent l'Emprunteur & le Rentier, de la rareté ou de l'abondance des eſpèces, &c. L'intérêt conſidéré par rapport à l'âge du rentier, a quelque choſe de plus fixe, il dépend de la durée de la vie moyenne du rentier; & quoique cette durée ne ſoit pas la même pour chaque âge dans différens pays, elle paroît, du moins pour un même pays, être ſenſiblement la même.

Quoique le rapport de la valeur abſolue d'un fonds à l'intérêt qu'il doit produire lorſqu'on fait abſtraction de l'âge du Rentier, ſoit ſujet à des variations, ces variations néanmoins ſont aſſez limitées: ainſi une Table deſtinée à repréſenter les rentes viagères, & qui ſeroit conſtruite dans la ſuppoſition que l'argent placé à rente perpétuelle dût produire le denier 20, une pareille Table, dis-je, ne ſerviroit à la vérité que dans cette ſuppoſition particulière; mais il ſeroit ſuperflu d'en conſtruire pour toutes les ſuppoſitions qu'on peut faire ſur l'intérêt de l'argent placé ainſi à rente perpétuelle: cet intérêt ne varie guère que du denier 20 au denier 18 & au denier 16.

C'eſt dans ces hypothèſes que M. Deparcieux avoit conſtruit les Tables qu'il a données dans ſon Eſſai ſur les probabilités de la durée de la vie humaine, & dans leſquelles il a calculé ce que doit produire de rente viagère un fonds placé à un âge propoſé.

Dans l'addition dont il s'agit aujourd'hui, M. Deparcieux a conſidéré une autre manière de placer un fonds, manière qui peut avoir pluſieurs avantages pour le rentier, ſans être

onéreuſe à l'emprunteur, au moins en la reſſerrant dans certaines limites. Si l'on conçoit qu'un rentier place, dans un très-bas âge, une ſomme quelconque dont il puiſſe ſe diſpenſer de toucher les intérêts, & qu'il la place ſous cette condition que l'intérêt dû chaque année ſoit regardé comme un nouveau fonds qui, avec le premier, lui produira proportionnellement à la totalité du fonds & à l'age qu'il aura, on ſent qu'il viendra un temps où le rentier acquerra une rente qui pourra être la moitié de ſon fonds, égale à ce fonds, ou double, ou triple, &c. M. Deparcieux s'eſt propoſé de calculer pour chaque âge, depuis trois ans juſqu'à quatre-vingt-quatorze, quelle ſeroit la rente dûe à chaque âge du rentier, s'il conſentoit à ne point toucher les intérêts juſqu'à cet âge.

Par ce calcul, qui a été fait en prenant la rente ſucceſſivement au denier 20, au denier 18 & au denier 16, il paroît qu'une ſomme de 100 livres, placée au denier 20 & à l'âge de trois ans, produiroit 100 livres de rente à quarante-cinq ans & demi ou environ; qu'à cinquante-quatre ans, elle en produiroit 200; à cinquante-huit, 300, à ſoixante-neuf, 1000; & enfin qu'elle produiroit à quatre-vingt-quatorze ans 6 millions 134 mille 69 livres de rente.

On voit par-là que le terme juſqu'auquel l'emprunteur peut adopter les conditions de cette nouvelle manière, n'eſt pas fort étendu; qu'au contraire un rentier peut y trouver un bénéfice exhorbitant: mais comme il n'eſt pas à craindre qu'aucun emprunteur conſentît à cet arrangement juſqu'à quatre-vingt-quatorze ans; bornons-nous à enviſager l'utilité des Tables de M. Deparcieux, dans des cas qui peuvent avoir lieu. Il eſt certain qu'une pareille conſtitution deviendroit très-avantageuſe pour des perſonnes qui pouvant économiſer ſur leur travail une certaine ſomme, la placeroient en différentes parties, & ſous la condition de toucher la rente de ces différentes parties, à différentes époques. Lorſqu'à un certain âge les beſoins augmentés, & la faculté de travailler diminuée, exigeroient des ſecours, on les trouveroit, par cette nouvelle diſpoſition,

diſpoſition, augmentés à proportion de ce que les beſoins auroient augmenté ; ces Tables peuvent avoir pluſieurs autres uſages très-utiles.

Ces mêmes Tables préſentent encore l'état du rentier à chaque âge, c'eſt-à-dire ce qu'il devroit recevoir ſi on jugeoit à propos de le rembourſer à un certain âge, ou, ce qui revient au même, ce que devroit lui payer une perſonne de cet âge qui voudroit ſe mettre à ſa place.

Nous avons dit ci-deſſus, que l'intérêt qu'un rentier étoit en droit d'exiger, eu égard à ſon âge, dépendoit de la durée de la vie moyenne à chaque âge ; cette durée ſe détermine par les liſtes mortuaires : quoiqu'on ſe ſoit beaucoup occupé de cet objet depuis un certain nombre d'années, on n'a pas encore atteint toute l'exactitude qu'on pourroit deſirer. Il ſeroit fort à ſouhaiter que les Curés de chaque paroiſſe, formaſſent des liſtes exactes du nombre & de l'âge des perſonnes de chaque ſexe qui meurent chaque année ; M. Deparcieux, par ſes invitations, s'en eſt déjà procuré quelques-unes, qu'il a jointes aux Tables dont nous avons fait mention ci-deſſus. C'eſt de la multiplicité de ces liſtes pour chaque endroit que dépend la détermination exacte de la durée de la vie moyenne, & par conſéquent de la fixation du prix des rentes viagères. Il eſt de l'intérêt public que ceux qui ſont à portée, par leur état, de faire ces obſervations, veuillent bien les recueillir & les communiquer, ſoit à l'Académie, ſoit à toutes les autres perſonnes qui pourroient en faire uſage.





ALGÈBRE.

SUR LES SÉRIES INFINIES

Dont tous les Numérateurs ſont égaux & dont les Dénominateurs ſont des puiſſances des termes de la ſuite naturelle des nombres, pris de deux en deux, de trois en trois, &c.

V. les Mém. p. 283.

C'EST en travaillant à quelques recherches ſur la cauſe du chaud & du froid, que M. de Mairan découvrit les rapports des différens termes de ces ſéries, dont il déduit ſi ſimplement, comme nous allons le faire voir, la ſommation des ſuites partielles qui réſultent de ces termes, pris ainſi de deux en deux, de trois en trois, &c.

Pour mieux faire connoître ces rapports, & la manière dont M. de Mairan en tire la ſomme de ces ſéries, imaginons qu'on écrive de ſuite les termes de la ſuite des quarrés des nombres naturels $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{36}$, &c. ſi on conſidère ces termes avec attention, on verra que les termes pairs $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{36}$, &c. ſont reſpectivement le quart du premier, du ſecond, du troiſième terme, &c. de cette ſuite; ce que M. de Mairan rend ſenſible, en faiſant correſpondre tous les termes de la nouvelle ſuite à ceux de la première. En effet, on voit alors évidemment que chaque terme de celle-ci contient exactement quatre fois le terme correſpondant de l'autre. Il ſuit de-là, avec la même évidence, que ſi ces deux ſuites ſont prolongées à l'infini, la ſomme des termes de la première ſera à celle des termes de la ſeconde, comme 4 à 1. On verra de même que la ſérie partielle, formée des termes $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{36}$, $\frac{1}{81}$, &c. pris de trois en trois aux impairs, ſera le neuvième de la ſérie totale; ainſi de ſuite. Si l'on veut en outre ſavoir le rapport

qu'il y a entre la ſérie des termes impairs $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{49}$, &c. & celle des termes pairs $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{36}$, $\frac{1}{64}$, &c. rien ne ſera plus facile ; car la ſérie compoſée de ces deux ſéries étant à la ſeconde comme 4 à 1, il s'enſuit que celle des termes impairs eſt à celle des termes pairs comme 3 à 1 ; puiſqu'en retranchant cette dernière ſérie de la ſérie générale, on a 3, qui exprime le rapport de la ſérie des nombres impairs à celle des nombres pairs. Cette manière de comparer les ſommes de ces ſéries eſt neuve, ingénieuſe & auſſi ſimple que ſolide; M. de Mairan fait voir qu'elle s'étend aux puiſſances plus élevées que le quarré; mais comme ſes raiſonnemens ſont eux-mêmes très-ſimples, nous renvoyons à la lecture du Mémoire.

SUR UNE

NOUVELLE ANALYSE DE LA MORTALITÉ

Cauſée par la petite Vérole, & des avantages de l'Inoculation pour la prévenir.

QUOIQUE les avantages de l'Inoculation euſſent déjà été amplement diſcutés, il faut cependant convenir qu'on n'avoit point encore donné la méthode qui doit diriger dans le calcul de ces avantages. En laiſſant à part les riſques que l'Inoculation peut faire ou ne pas faire courir, & conſidérant cette pratique, uniquement comme un moyen aſſuré de garantir les hommes de la petite vérole naturelle, on ſent aſſez qu'il y auroit un gain réel à ſe faire inoculer ; mais on ſent auſſi que ce gain n'eſt pas le même à tout âge. Le riſque de prendre la petite vérole naturelle, paroît s'étendre juſqu'à la fin de la vie, ainſi que celui d'en mourir ; on ignore ſi chacun de ces deux riſques eſt toujours le même, ou, s'il eſt variable, on ignore ſelon quelle loi il varie ; mais quand même ces deux derniers objets auroient été bien connus, il eſt certain que juſqu'ici on ne les avoit point employés d'une manière convenable dans le calcul des avantages de l'inoculation ; &

V. les Mém. p. 1.

c'eſt cependant ſur ces deux points qu'il porte eſſentiellement. D'ailleurs ces riſques ne ſont pas par-tout les mêmes; on dit aſſez communément que la petite vérole naturelle emporte la treizième ou la quatorzième partie de chaque génération; & quelques liſtes indiquent même plus que la treizième partie.

On ſait encore que cette maladie enlève environ la ſeptième ou la huitième partie de ceux qu'elle attaque, dumoins lorſqu'on prend la proportion ſur un grand nombre d'épidémies; car il y en a qui enlèvent juſqu'au tiers & au-delà, des ſujets attaqués, tandis que d'autres n'emportent que la vingtième, trentième ou quarantième partie.

Mais cette proportion moyenne eſt différente en Angleterre, de ce qu'elle eſt à Paris; différente à Paris de ce qu'elle eſt à Bâle; & ainſi dans pluſieurs pays. Le rapport de la mortalité de la petite vérole naturelle, à la mortalité entière du genre humain, eſt en Angleterre celui de 1 à 14: par des liſtes de M. Saſmilch, ce rapport eſt de 1 à 13 $\frac{1}{5}$ pour Londres; de 1 à 12 $\frac{1}{2}$ pour Vienne; de 1 à 11 $\frac{1}{2}$ pour Berlin; & de 1 à 10 $\frac{1}{2}$ pour Breſlaw; mais ces derniers rapports ne doivent pas être regardés comme parfaitement exacts, parce qu'ils ſont fondés ſur deux ou trois ans ſeulement, pendant leſquels il peut y avoir eu une épidémie un peu forte.

Il ſeroit fort à deſirer qu'on ſût exactement tous les rapports moyens pour différens lieux; le ſeul parti qu'il y ait à prendre, quant à préſent, c'eſt de former les hypothèſes les plus vraiſemblables: voici celles que M. Daniel Bernoulli a choiſies.

Il ſuppoſe que le danger de prendre la petite vérole naturelle eſt le même pour chaque année de la vie: cette hypothèſe eſt conforme à l'obſervation pour tous les jeunes gens juſqu'à ſeize & même vingt ans; & quoiqu'au premier aſpect de ce terme elle ne paroiſſe pas auſſi vraiſemblable au-delà, M. Bernoulli fait voir qu'elle n'en eſt pas moins exacte: en effet, s'il eſt vrai que le nombre de perſonnes attaquées de la petite vérole au-delà de vingt ans diminue à proportion qu'on s'éloigne de cet âge; il faut faire attention que c'eſt parce qu'alors le plus grand nombre en a déjà été atteint.

La seconde supposition que fait M. Bernoulli, est qu'à quelque âge qu'on prenne la petite verole, le danger d'en mourir est toujours le même : on est assez d'accord sur cette supposition pour les personnes au-dessous de vingt ans.

Au-dessus de cet âge, on la regarde ordinairement comme plus dangereuse ; & à cet égard, l'hypothèse de M. Daniel Bernoulli demande un examen plus particulier, qu'il fait ensuite & dont nous aurons occasion de parler.

Le but de M. Bernoulli étant de séparer de la mortalité entière, ce qui est dû à la petite vérole naturelle, il s'attache d'abord à fixer la première de ces deux mortalités : c'est en consultant les listes mortuaires faites dans différens pays. Ces listes représentent combien, sur un certain nombre de personnes, il en meurt à chaque année d'âge, jusqu'à la mort du dernier ; on y regarde tous les sujets qui y sont compris comme nés dans le même temps. Pour remédier aux inégalités qui doivent naturellement affecter ces sortes de listes, on prend un milieu entre les résultats de plusieurs listes annuelles semblables : M. Halley a donné une Table des mortalités, à laquelle après un examen suffisant, M. Bernoulli croit devoir s'arrêter, en réformant cependant, sur de meilleures observations, la mortalité pour la première année de la vie, qu'il établit telle, que sur 1300 enfans nouveaux nés, 1000 parviendront à l'âge d'un an.

Tous ces préliminaires discutés, M. Bernoulli entre dans l'examen analytique de la question ; cet examen consiste à chercher la relation qu'il doit y avoir entre l'âge, le nombre des survivans à cet âge, le nombre de ceux qui n'ont pas eu la petite vérole, le risque que l'on court à chaque âge d'avoir cette maladie, & le risque que l'on court pareillement à chaque âge d'en mourir.

L'accroissement que reçoit dans un espace de temps déterminé le nombre de ceux qui ont eu la petite vérole, dépend du nombre de ceux qui n'ont pas encore eu cette maladie, du temps pendant lequel on considère cet accroissement, du nombre de personnes qui peuvent mourir pendant

ce temps, par les autres maladies, & du riſque qu'il y a d'avoir la petite vérole à un âge déterminé.

C'eſt en combinant les rapports de ces différentes cauſes, que M. Daniel Bernoulli parvient à une équation qui exprime la relation générale qu'ont entr'elles les quantités dont nous venons de faire mention.

Ce ſavant Académicien n'a point fait entrer dans cette ſolution le riſque d'être attaqué pluſieurs fois de la petite vérole, riſque qu'il paroît révoquer en doute, & qui d'ailleurs, vu le petit nombre d'exemples qu'on en peut citer, ne pourroit avoir qu'une médiocre influence ſur les conſéquences qu'on peut tirer de ſa ſolution.

Cette ſolution, enviſagée analytiquement, offre pluſieurs remarques curieuſes pour les Géomètres, mais il faut les voir dans le Mémoire même; nous nous bornerons aux réſultats numériques & à l'uſage qu'en fait M. Bernoulli.

Quoique M. Bernoulli ait ſuppoſé que le riſque d'être attaqué de la petite vérole & le riſque d'en mourir fuſſent les mêmes à chaque âge, il n'a cependant point limité ſa ſolution à aucune détermination particulière de chacun de ces deux riſques; de ſorte que cette ſolution devient par-là applicable aux différens lieux dans leſquels l'obſervation démontreroit que ce riſque n'eſt pas le même pour un même âge. Cependant pour comparer ſon calcul à l'obſervation, M. Bernoulli donne à chacune des quantités qui dans ſon calcul repréſentent ces deux riſques, des valeurs particulières fondées ſur le plus grand nombre d'obſervations: il ſuppoſe, par exemple, que la petite vérole attaque chaque année, une perſonne ſur huit, & que de huit attaquées, il en meurt une. D'après cette ſuppoſition & ſes calculs, M. Bernoulli conſtruit une Table, dont la première colonne repréſente les années d'âge; la ſeconde indique le nombre de ceux qui reſtent en vie à chaque âge, ſur le nombre de 1300; la troiſième donne le nombre de ceux qui à cet âge ne doivent pas avoir encore eu la petite vérole; la quatrième donne le nombre de ceux qui ont échappé à la petite vérole, & qui ne ſont pas morts par aucune autre maladie;

la cinquième colonne marque le nombre de ceux qui probablement auront pris la petite vérole pendant l'année précédente ; la ſixième marque le nombre de ceux qui auront la petite vérole pendant l'année dont il s'agit ; la ſeptième exprime la ſomme de tous ceux qui ſont morts de la petite vérole depuis la naiſſance juſqu'à chaque année d'âge accomplie ; la huitième indique le nombre de ceux que toutes les autres maladies, hors la petite vérole, enlèvent pendant chaque année courante.

Il réſulte de cette Table, qu'à l'âge de ſix ans accomplis, le nombre des ſurvivans eſt également compoſé de gens qui n'ont pas eu la petite vérole & de gens qui l'ont eue : qu'à quinze ans il ne reſte plus qu'environ un ſixième des ſurvivans qui n'ait pas eu cette maladie, ce qui revient à un douzième de la génération entière ; en ſorte que pour chaque nouveau né, il y a 11 contre 1 à parier qu'il aura la petite vérole avant l'âge de quinze ans ; & il y a 39 contre 1 à parier que chaque nouveau né prendra la petite vérole avant vingt-quatre ans.

Les hypothèſes de M. Daniel Bernoulli, ne s'étendent à la rigueur, ainſi que nous l'avons obſervé ci-deſſus, que juſqu'à vingt-quatre ans ; mais en les comparant à l'obſervation, on peut les étendre au-delà, en ſuppoſant que le nombre de ceux qui n'ont pas eu la petite vérole, diminue de moitié tous les cinq ans ; d'où il réſulte que ſur une génération de 1300, il n'en reſte plus qu'un à quarante-neuf ans qui n'ait pas eu la petite vérole. Suivant ces mêmes calculs, il n'en reſteroit que trente-deux à l'âge de vingt-quatre ans ; ſur ces trente-deux, il en faut compter trois ſeulement qui mourront de la petite vérole pendant cette année, parce que ſuivant les mortalités ordinaires, il doit y en avoir huit d'emportés par d'autres maladies : joignant ces trois avec quatre-vingt-dix-huit que la petite vérole emporte avant l'âge de vingt-quatre ans, on a en tout 101 ſur 1300, ce qui fait la treizième partie de la génération, & s'accorde parfaitement avec l'expérience.

La ſeptième colonne de cette même Table, fait voir que

de tous ceux qui meurent de la petite verole, la moitié sera morte avant l'âge de cinq ans.

Par la huitième colonne, il paroît que de douze à treize ans, le danger de mourir de toute autre maladie que de la petite vérole, est moindre qu'à tout autre âge.

La mortalité entière de la petite vérole, est la treizième partie de toutes les mortalités entières; mais si on considère ces mortalités d'année en année, le rapport change beaucoup; pendant la première année, il est comme de 1 à 17; il augmente ensuite jusqu'à devenir celui de 2 à 3 vers l'âge de neuf ans, après quoi il diminue; ainsi à neuf ans, la petite vérole emporte les deux tiers de ce qu'emportent les autres maladies : à vingt-quatre ans elle n'enlève plus que la quinzième partie de ce que font toutes les maladies. Plusieurs autres comparaisons confirment le choix des hypothèses de M. Bernoulli.

Ce savant Académicien passe ensuite à l'examen de l'augmentation que recevroit la vie moyenne, si tous les hommes étoient garantis de la petite vérole naturelle. Pour trouver ce qu'on appelle la vie moyenne naturelle, on prend sur un grand nombre de personnes, la somme des vies de chacun, & on divise cette somme par le nombre des personnes.

Pour trouver cette vie moyenne dans l'état non variolique, il faut d'abord déterminer quel seroit le nombre des personnes à chaque âge, sur une génération déterminée, & ayant fait une somme de tous ces nombres, on la divise par le nombre des hommes de cette génération. C'est dans cette vue que M. Daniel Bernoulli a construit une seconde Table qui marque par année le nombre des survivans dans l'état variolique, le nombre des survivans dans l'état non variolique, & les différences de ces deux nombres; cette Table peut servir à beaucoup d'autres usages que M. Bernoulli fait connoître, & qui peuvent être utiles pour résoudre plusieurs questions qu'on peut proposer concernant l'inoculation. Mais pour revenir à la vie moyenne, il résulte des recherches de M. Bernoulli, que la vie moyenne, qui dans l'état variolique,

est

eſt de vingt-ſix ans & ſept mois, ſe trouve de vingt-neuf ans & neuf mois dans l'état non variolique. Après avoir tiré pluſieurs autres conſéquences que nous ne pourrions rapporter ici, ſans nous étendre trop, M. Bernoulli s'attache à déterminer plus particulièrement les motifs qui doivent nous décider pour ou contre l'inoculation. Il n'y a pas de doute que ſi l'inoculation n'entraînoit aucuns riſques, il faudroit être dénaturé pour ne pas faire inoculer les enfans; ainſi la difficulté ne peut tomber que ſur les riſques de l'inoculation: ſur cela M. Bernoulli examine cette queſtion, *quel ſeroit l'état de l'humanité, ſi moyennant un certain nombre de victimes, on pouvoit lui procurer une exemption de la petite vérole naturelle!* On voit bien qu'ici M. Daniel Bernoulli conſidère l'inoculation par rapport à l'État, & non par rapport aux individus.

La ſolution de cette queſtion, qui paroît d'abord aſſez difficile, découle aſſez facilement des principes de M. Bernoulli; pour en donner une idée, ſuppoſons que le riſque de mourir de l'inoculation ſoit de 1 ſur 200 (& cette ſuppoſition eſt de beaucoup trop forte); alors il eſt viſible qu'il faudra diminuer dans le rapport de 200 à 199, les nombres qui marquent l'état d'une génération, dans le cas où l'humanité ſeroit exempte de la petite vérole. M. Bernoulli ayant donné la méthode de calculer ceux-ci, il eſt facile d'en déduire avec lui, que le nombre des ſurvivans à l'âge d'un, deux, trois ans accomplis, ſera ſucceſſivement 1012, 877, 831 ſur 1300; or dans l'état non variolique, ces nombres ſeroient 1017, 882 & 833, dont les différences avec les premiers, ſont 5, 5, 2, c'eſt-à-dire, fort petites; au lieu que dans l'état variolique naturel, ces différences ſeroient 17, 27, 35. On voit donc que dans ces trois premières années, par l'inoculation on ſacrifieroit douze victimes, tandis qu'en ſe ſoumettant à la petite vérole naturelle, on en ſacrifie ſoixante-dix-neuf; la différence eſt encore plus frappante ſur un plus grand nombre d'années; d'ailleurs il ne faut pas perdre de vue qu'on a exagéré le nombre des victimes qu'on ſuppoſe que l'on ſacrifieroit à l'inoculation.

Nous avons dit ci-dessus que, dans l'état naturel, la vie moyenne est de vingt-six ans & sept mois, & que dans l'état non-variolique elle seroit de vingt-neuf ans & près de neuf mois; en supposant toujours que l'inoculation enlève une personne sur deux cents, on trouve qu'alors la vie moyenne seroit de vingt-neuf ans & sept mois: ainsi l'inoculation, dans cette supposition, ne diminueroit la vie moyenne que de deux mois sur ce qu'elle seroit si l'humanité étoit absolument à l'abri du fléau de la petite vérole naturelle.

M. Bernoulli ajoute plusieurs autres réflexions tendantes à prouver que quand on supposeroit même les risques de l'inoculation beaucoup plus grands qu'il ne les a supposés, elle n'en apporteroit pas moins à l'État un avantage qu'on ne doit pas négliger: à l'égard des particuliers, c'est un problème qui demande d'autres considérations; les circonstances dans lesquelles ils peuvent se trouver demandent des calculs particuliers pour déterminer le parti le plus avantageux & l'âge le plus convenable pour l'Inoculation.

De ces réflexions, M. Bernoulli passe à l'examen d'une objection qui a déjà été beaucoup répétée; savoir, qu'en inoculant on répand la contagion d'une maladie qui auroit pu rester dans l'inaction pendant plusieurs années. Sur cela ce savant Académicien observe d'abord, que l'humanité se trouveroit peut-être mieux, si la maladie en question devenoit épidémique & qu'elle exerçât son activité uniformément sans la suspendre: peut-être le retour d'une épidémie long-temps suspendue fait-il plus de ravage dans une seule année qu'une épidémie uniforme n'en feroit pendant un nombre considérable d'années. Mais en laissant cette question à décider aux Médecins, M. Bernoulli attaque l'objection d'une manière plus directe & plus victorieuse, en comparant les deux infections, celle qui résulte du cours ordinaire de la Nature, & celle qui auroit lieu si on inoculoit généralement tous les nouveaux nés. Dans le premier cas, sur 1300 enfans il y en aura 800 qui, tôt ou tard, prendront la petite vérole, & 500 qui mourront sans avoir jamais eu cette maladie; dans le second cas, il y aura 1300 enfans

auxquels on donnera cette maladie, en ſuppoſant qu'elle faſſe ſon effet ſur tous: de ſorte que les nombres de malades, dans le premier & dans le ſecond cas, ſeront comme 800 à 1300, ou comme 8 à 13: mais l'infection des inoculés eſt beaucoup moindre que celle de la petite vérole naturelle; & ce n'eſt pas outrer les choſes que de la ſuppoſer treize fois moins maligne que celle-ci, & alors le rapport de 8 à 13 devient celui de 8 à 1. D'ailleurs dans l'évaluation du degré de l'infection, il eſt néceſſaire d'avoir encore égard à l'étendue de la ſurface du corps malade, & dans ce cas, eu égard à tout, on doit ſuppoſer que la ſurface moyenne des gens attaqués de la petite vérole naturelle eſt quadruple de celle de tous les enfans nouveaux nés & inoculés tous à la fois; de ſorte que l'infection dans les premiers ſera trente-deux fois plus grande que dans les derniers.

Il paroît, d'après les réflexions de M. Bernoulli, que le temps le plus avantageux pour arracher par l'Inoculation un plus grand nombre de victimes à la petite vérole naturelle, eſt celui de l'enfance: en effet, dès l'âge de cinq ans celle-ci a déjà enlevé la moitié de ce qu'elle doit moiſſonner, & les trois quarts à l'âge de neuf ans. Le vrai temps paroît donc être celui où les enfans ſortent de nourrice: l'État ne gagneroit peut-être plus rien ſi on attendoit à l'âge de vingt ans ou au-delà, le bénéfice eſt plus réel alors pour le particulier qui n'a pas eu la petite vérole.

Nous terminerons ici cette analyſe du Mémoire de M. Bernoulli, dans lequel on trouvera encore l'examen de pluſieurs autres queſtions ſur cette matière; queſtions également intéreſſantes par leur utilité, par la fineſſe & l'étendue des vues que l'Auteur y expoſe, & enfin par la nouveauté de l'application de l'analyſe à ces ſortes de queſtions.





ASTRONOMIE.

SUR LA PARALLAXE DU SOLEIL,

Qui résulte de la comparaison des Observations simultanées de Mars & de Vénus, faites en l'année 1751, en Europe & au cap de Bonne-espérance.

V. les Mém. p. 73.

ON a rendu compte dans plusieurs des volumes précédens, du travail que M. l'abbé de la Caille avoit entrepris, & qu'il a exécuté pendant son séjour au Cap de Bonne-espérance: le Mémoire dont il s'agit actuellement en fait aussi partie.

Le passage de Vénus sur le Soleil, est, sans doute, une des occasions les plus favorables pour déterminer avec précision la parallaxe du Soleil; il est plus facile d'assigner les limites des erreurs qu'on peut commettre, & par conséquent de déterminer jusqu'à quel point on peut compter sur les résultats de cette observation: mais comme cette voie n'est pas à l'abri de toute incertitude, il n'en est pas moins important de mettre à profit toutes les autres ressources que l'Astronomie peut fournir pour déterminer un élément aussi délicat.

C'est par cette considération que M. l'abbé de la Caille, avant son départ pour le cap de Bonne-espérance, prévint les Astronomes de l'Europe sur le travail qu'il se proposoit de faire, principalement pour la détermination de la parallaxe du Soleil, par la comparaison des observations simultanées de Mars & de Vénus.

Cette invitation a produit un grand nombre d'observations correspondantes à celles que M. l'abbé de la Caille a faites au Cap; il s'agit actuellement des conclusions qu'on peut tirer de ces observations pour la parallaxe du Soleil.

On doit bien penſer que dans une recherche auſſi délicate, & dont le réſultat doit dépendre du ſoin & de l'adreſſe de tant d'Obſervateurs différens, de la perfection plus ou moins grande, & des dimenſions des inſtrumens & de pluſieurs autres cauſes; on ne trouvera pas toujours un accord bien parfait: mais un Obſervateur intelligent & exercé, ſait ſaiſir les caractères qui doivent déterminer la préférence dûe à certaines obſervations. Cependant, quelque droit qu'eût M. l'abbé de la Caille, de prononcer avec confiance ſur cette matière, il prévient les Obſervateurs, dont il emploie le travail, que le deſir de n'employer leurs obſervations que dans toute leur valeur, lui a fait différer long-temps la publication de ſon travail, eſpérant leur donner par-là le temps de publier tout ce qui pouvoit ſervir à déterminer ſon choix.

M. l'abbé de la Caille procède d'abord à la recherche de la parallaxe du Soleil, par les obſervations de Mars, en n'employant que les obſervations qui lui paroiſſent les plus déciſives, comme ayant été faites avec les inſtrumens les plus propres & dans les circonſtances les plus avantageuſes. Ces obſervations ſont celles qui ont été faites; 1.° par lui-même au cap de Bonne-eſpérance; 2.° par M. Bradley, à Greenwich; 3.° par M. Zanotti, à Bologne; 4.° par M.rs Caſſini de Thury & le Gentil, à l'Obſervatoire Royal; 5.° par M. Wargentin, à Stockolm; M. Strommer, à Upſal; M. Schenmark, à Hernoſand; M. Gadolin, à Abo, & M. Hellant à Torneå. Le détail de ces obſervations ne peut appartenir qu'au Mémoire même: il ſuffit de dire ici que par un milieu pris entre vingt-neuf réſultats bien diſcutés de ces obſervations, M. de la Caille conclut 26",1 pour la parallaxe horizontale de Mars en oppoſition, le 14 Septembre 1751, & par conſéquent 10",2 pour la parallaxe horizontale du Soleil dans la moyenne diſtance de cet Aſtre à la Terre.

Après cette concluſion, M. l'abbé de la Caille examine les réſultats qu'on peut tirer des obſervations faites vers le même temps par d'autres Aſtronomes; ces obſervations ſont celles de feu M. Caſſini & de M. Maraldi, faites à Thury;

de M. de l'Isle, à Paris; de M.rs Garipuy & d'Arquier, à Toulouse; du P. Béraud, à Lyon; du P. Carcani & de M. l'abbé Sabatelli, à Naples; & de M. Boze, à Wirtemberg. Par un milieu pris entre quarante-trois déterminations fondées sur ces observations, la parallaxe horizontale de Mars, est de 26",2 pour le 14 Septembre 1751, ce qui s'accorde très-bien avec la détermination ci-dessus; mais un accord qui mérite encore plus d'être remarqué, c'est que la parallaxe de Mars déterminée par M. l'abbé de la Caille, coïncide parfaitement avec celle que M. Dominique Cassini conclud en 1672, de la comparaison des observations faites à Paris & à Cayenne, & avec celle que Flamstead déduisit en même-temps de ses observations des distances de Mars à une même Étoile éloignée du Méridien à l'orient & à l'occident.

La détermination de la parallaxe du Soleil par celle de Vénus, dont M. l'abbé de la Caille s'occupe ensuite, n'est pas fondée à la vérité sur un aussi grand nombre d'observations que la précédente. La saison dans laquelle est arrivée la conjonction inférieure de Vénus en 1751, n'a permis qu'un très-petit nombre d'observations; ce sont celles de Greenwich, de l'Observatoire royal, de Thury, de Bologne & du cap de Bonne-espérance. De ces observations, M. l'abbé de la Caille conclut de nouveau 10",2 pour la parallaxe horizontale du Soleil dans sa moyenne distance.

Ces recherches sont terminées par celle de la parallaxe du Soleil, par la comparaison des observations des hauteurs méridiennes de cet Astre & d'Arcturus, faites du 20 au 30 Juin 1751, ces observations donnent 9",94 pour la parallaxe horizontale.

SUR LE

RETOUR DE LA COMÉTE DE 1682, OBSERVÉ EN 1759.

NOUS avons parlé si au long, dans l'Histoire de 1759, de l'apparition de la Comète fameuse, prédite par M. Halley & observée pendant cinq mois, qu'il ne nous reste presque rien à y ajouter actuellement. Parmi les Mémoires de cette année, on en trouvera deux sur ce sujet qui ne furent lûs qu'en 1760, & qui d'ailleurs n'avoient pu avoir place dans le volume précédent à cause de l'abondance des Mémoires qui s'y trouvoient: le premier est de M. l'abbé de la Caille, le second a été communiqué à l'Académie par M. de l'Isle: Quoiqu'il contienne principalement les observations de M. Messier, on voit que M. de l'Isle avoit eu assez de part dans les méthodes qui y sont expliquées pour avoir droit de le présenter lui-même à l'Académie pour le faire insérer dans ses Mémoires.

V. les Mém. p. 53 & 380.

Le Mémoire de M. de la Caille contient la description du réticule rhomboïde; espèce de chassis fait en losange, qu'il plaçoit dans sa lunette pour comparer la Comète aux étoiles; il contient ensuite vingt-deux observations réduites & calculées suivant l'usage de M. l'abbé de la Caille, qui ne donnoit jamais ses observations à l'Académie sans y joindre les résultats. Cet exemple, digne d'être proposé à tous les Astronomes, ne peut guère être imité que par un Calculateur aussi infatigable que le fut M. de la Caille pendant toute sa vie; tout autre pourroit à peine y suffire, & il vaut mieux publier des observations non réduites que de n'en point publier. Parmi ces observations, il y en a une, du 13 Avril, fort remarquable par la position de la Comète auprès de l'étoile δ du Capricorne : cette observation fut faite dans un temps où l'on pouvoit à peine voir la Comète assez bien pour déterminer exactement sa position.

Le Mémoire de M. Messier, contient les calculs & les

préparatifs que M. de l'Isle avoit faits pour trouver cette Comète, les Tables qu'il avoit dressées par avance pour sa situation, les observations qui lui ont été envoyées par la plupart des Astronomes avec qui il étoit en correspondance, & celles de M. Messier lui-même; les positions des étoiles qu'il a fallu déterminer avant que de pouvoir trouver par leur moyen le lieu de la Comète, & les résultats que M. Messier a tirés de chacune de ses observations. On jugera, par l'étendue de son Mémoire, du travail immense que M. Messier y a mis. Nous aurons occasion de parler encore des travaux de M. Messier à l'occasion des Comètes de 1760.

SUR LES

COMÉTES OBSERVÉES EN 1760.

V. les Mém. p. 98, 101, 147, 152, 157, 166.

LES Comètes observées au commencement de 1760, sont la quarante-septième & la quarante-huitième parmi celles que l'on a observées & calculées de manière à pouvoir les reconnoître exactement lorsqu'elles reparoîtront; c'est la première fois qu'elles ont été observées, ainsi nous ne sommes point en état de déterminer la durée de leurs révolutions ni de prédire leurs retours, cependant leurs apparitions ont été accompagnées de circonstances assez remarquables pour que nous ayons cru devoir en parler dans cette Histoire. Le 8 Janvier au soir, le ciel qui depuis long-temps étoit couvert, s'étant enfin éclairci, tout le monde aperçut dans la partie du ciel la plus remarquable & la plus connue, c'est-à-dire dans la constellation d'Orion, une Comète fort apparente, environnée d'une chevelure qui paroissoit un peu moins large que la Lune: M. Maraldi s'en aperçut à l'Observatoire royal vers les sept heures & demie, tandis que M. Turgot de Brucourt l'ayant vue en passant le Pont-neuf, alloit avertir M. l'abbé de la Caille de ce nouveau phénomène.

Elle étoit alors fort près de l'étoile χ qui forme l'angle inférieur à gauche du grand quadrilatère d'Orion, c'est-à-dire la

la plus orientale & la plus méridionale des quatre, qui eſt de ſeconde grandeur, & dont elle égaloit la lumière. On voyoit dans la lunette un noyau paſſablement terminé & une petite étoile au milieu de ſa chevelure: cette petite étoile fit remarquer à M. Maraldi, en moins d'une demi-heure de temps, que la Comète avoit un mouvement fort ſenſible: M. Caſſini de Thury, M. Maraldi & M. l'abbé Chappe diſposèrent pluſieurs Inſtrumens & déterminèrent pluſieurs fois ſa poſition cette nuit-là, juſqu'à $1^h\ 37'$ après minuit; ils reconnurent que dans l'eſpace de $4^h\ 20'$, ſon mouvement avoit été de $4^d\ 58'$ contre l'ordre des Signes, en aſcenſion droite, & de $1^d\ 57'$ en déclinaiſon du midi au nord.

M. de la Caille, dans ſon obſervatoire du Collége Mazarin, détermina auſſi la poſition de cette Comète pluſieurs fois dans la nuit, & tous ces Académiciens continuèrent à l'obſerver le 9, le 12 & le 16 du même mois; elle fut obſervée à Marſeille par le P. Pézenas, beaucoup plus long temps & juſqu'au 30 Janvier. M. de la Caille a fait uſage de ces obſervations pour calculer l'orbite de cette Comète.

Dès le ſecond jour de ſon apparition, c'eſt-à-dire le 9 Janvier, cette Comète d'Orion avoit beaucoup diminué & de vîteſſe & de lumière; elle ne reſſembloit plus qu'à une étoile de quatrième grandeur; elle ne faiſoit par heure que 55 minutes au lieu de 72, & ſix jours après, c'eſt-à-dire le 15, ſa lumière étoit devenue ſi foible qu'il étoit preſque impoſſible de la voir ſans le ſecours des lunettes; cependant M. de la Caille l'obſerva à Paris le 4 Février, & M. Maraldi la ſuivit encore pendant pluſieurs jours, quoiqu'on eût peine à l'apercevoir, même dans la lunette : lorſqu'on la perdit de vue, elle étoit éloignée de nous de $\frac{136}{100}$, ou un tiers de plus que la diſtance du Soleil.

Nous ne connoiſſons que la Comète de 1472, dont la vîteſſe apparente ait approché de celle-ci; au reſte, cette grande vîteſſe ne venoit que de la grande proximité de la Comète à la Terre, car le 8 Janvier, à 9 heures du ſoir, elle étoit quatorze fois plus près de nous que le Soleil. M. de la Caille

examina ce qui devroit arriver si une Comète se trouvoit aussi près de nous que la Lune & qu'elle fût en opposition dans son périhélie; cette Comète paroîtroit décrire dans le ciel 142 degrés en une heure. Il pourroit se faire qu'une Comète se levant sur les 7 heures du soir, arriveroit au zénith en moins de trois quarts d'heure, & emploieroit ensuite plus de 4 heures à regagner l'horizon pour se coucher.

Les observations de M. Maraldi furent communiquées à l'Académie le 9 Janvier, celles de M. de Thury le 16, celles de M. de la Caille le mois suivant, & celles de M. Chappe au mois d'Avril. M. de la Caille détermina les élémens de son orbite, c'est-à-dire le périhélie, l'inclinaison & le nœud, & M. l'abbé Chappe donna ensuite ces mêmes élémens assujettis à trois de ses observations. M. Pingré, dans un Mémoire lû le 6 Février, remarqua que cette orbite se trouvoit avoir, à un degré près, le même nœud que la Comète de 1669; par son périhélie elle n'en différoit que de 8 degrés, & par sa distance, de $\frac{1}{17}$ de celle du Soleil, mais l'inclinaison de la nouvelle Comète étoit plus grande de 16 degrés. M. Pingré pensoit que les attractions planétaires pouvoient avoir altéré cet élément, mais M. de la Caille soutint, avec bien plus de vraisemblance, qu'un tel effet ne pouvoit avoir lieu, & que la Comète de 1759 étoit différente de celle de 1664. M. Pingré n'a rien voulu publier à ce sujet, jusqu'à ce qu'il eût appuyé ses doutes sur des calculs rigoureux.

UNE AUTRE COMÈTE fut encore observée en 1760, près de la constellation du Lion, dans le temps même où l'on observoit la précédente, que nous appellerons la *Comète d'Orion* pour la distinguer de celle dont il s'agit actuellement: M. Pingré a appelé celle-ci la *seconde Comète de 1759*, & il appelle la Comète d'Orion la *troisième Comète de 1759*, quoique l'une & l'autre n'ait été vue qu'en 1760, mais ces dénominations sont relatives au passage de chaque Comète par le périhélie. La célèbre Comète de 1682, prédite par M. Halley, attendue avec tant d'impatience & dont nous venons de parler dans

l'article précédent de cette Histoire, avoit passé à son périhélie le 12 Mars 1759; la Comète du Lion y passa le 27 Novembre & celle d'Orion le 16 Décembre: ainsi quoique la Comète d'Orion ait été vue & observée avant la Comète du Lion, elle n'est que la troisième qui ait passé son périhélie en 1759; elle est la quarante-huitième, suivant le Catalogue qui se trouve dans l'Astronomie de M. de la Lande, *page 1189;* & celle du Lion, qui n'a été vue que postérieurement, est placée la quarante-septième, c'est-à-dire qu'elle précède l'autre à raison du temps où elle avoit été dans son périhélie.

La Comète du Lion, la quarante-septième Comète, ou la deuxième de 1759, dont nous parlons actuellement, fut observée le 25 Janvier 1760, par M. Messier, observateur habile formé par M. de l'Isle, choisi dès l'année 1753 pour lui aider dans les observations astronomiques. M. Messier avoit été attaché par le Ministre à l'Observatoire de la Marine, en même temps que M. de l'Isle fut nommé Astronome-Géographe de la Marine; il avoit secondé M. de l'Isle avec un zèle incroyable, & il s'étoit déjà distingué par l'observation de la première Comète de 1759, que lui seul observa au mois de Janvier 1759.

Il observa seul encore pendant plusieurs jours celle dont nous parlons; il n'en donna avis à l'Académie que le 8 Février; elle étoit près de son opposition, elle ressembloit alors à une étoile de la quatrième grandeur: M. de la Caille l'observa treize fois jusqu'au 10 Mars; il détermina, par des hauteurs correspondantes & des hauteurs méridiennes, les positions exactes de plusieurs étoiles du Lion, de la grande Ourse & du Lynx, auxquelles il avoit été obligé de comparer la Comète, & M. l'abbé Chappe observa de son côté cette Comète jusqu'au 16 Mars.

Dès le 16 Février, M. Pingré donna à l'Académie le calcul des élémens de cette Comète, d'après les observations que M. Messier avoit lûes à l'Académie, jointes à deux observations que M. le Monnier lui avoit communiquées: le 27 Février il donna ces mêmes élémens rectifiés par un plus grand nombre

d'obſervations. M. de la Caille donna les ſiens le 19 Mars; & M. l'abbé Chappe le 19 Avril.

Lorſque cette Comète diſparut par ſon éloignement, elle n'avoit preſque plus de nébuloſité, mais la Comète d'Orion avoit conſervé la ſienne juſqu'à la fin de ſon apparition, c'eſt probablement parce qu'elle étoit encore beaucoup plus près du Soleil lorſqu'on la perdit de vue, que ne fut enſuite la Comète du Lion, en diſparoiſſant à ſon tour, ou parce que la Comète d'Orion étoit d'une ſubſtance moins compacte & moins fixe que la Comète du Lion.

SUR LES

INÉGALITÉS DE VÉNUS,

PRODUITES PAR L'ATTRACTION DE LA TERRE.

V. les Mém. p. 309.

On ſe diſpoſoit en 1760, à l'obſervation du fameux paſſage de Vénus ſur le Soleil, qui arriva l'année ſuivante; les Voyages que l'on avoit entrepris à cette occaſion, & le grand nombre de recherches qu'on avoit faites, rappeloient toute l'attention des Aſtronomes ſur la théorie de cette planète, & faiſoient ſouhaiter de connoître parfaitement ſes inégalités pour être en état de prédire mieux l'inſtant de ſon entrée ſur le Soleil, ou pour tirer enſuite de l'obſervation des conſéquences plus ſûres; le mouvement de Vénus par rapport au Soleil dans ſes conjonctions inférieures eſt ſi lent, qu'une erreur de 52 ſecondes en produiſit une de plus de demi-heure ſur le temps de la conjonction annoncée dans les calculs de la Connoiſſance des Mouvemens Céleſtes, par M. de la Lande; il cherchoit à éviter de pareilles erreurs en s'occupant dès 1760 de la théorie de Vénus.

La théorie de l'attraction, cette découverte ſi féconde en Aſtronomie, avoit déjà ſervi à M. de la Lande, pour chercher les inégalités de Mars, & nous en avons parlé dans l'Hiſtoire de 1758. M. Euler, dans les Pièces couronnées en 1748, 1752 & 1756, avoit déjà traité les inégalités de Saturne,

de Jupiter & de la Terre ; M. Clairaut dans les Mémoires de 1755, avoit aussi calculé celles de la Terre, & M. d'Alembert, dans ses Recherches sur divers points du système du Monde, avoit appliqué aux mêmes planètes sa solution du problème des trois corps ; il ne restoit que Vénus & Mercure, dont on ne s'étoit point occupé, mais les inégalités de Vénus devoient être évidemment les plus considérables, parce qu'elle est plus près de la Terre & plus éloignée du Soleil, c'est pourquoi M. de la Lande crut devoir commencer par celles-là ; elles étoient d'ailleurs plus importantes que celles de Mercure ; car Vénus paroissant très-souvent, long-temps, & avec le plus grand éclat, elle seroit d'un très-grand usage pour y comparer la Lune, quand on veut observer les longitudes en mer ; il ne faudroit qu'avoir des Tables assez exactes de son mouvement, pour en répondre toujours à 30 secondes près ; c'est à quoi M. de la Lande espère de parvenir ; mais c'est ce qu'on ne peut atteindre sans le calcul des attractions dont nous parlons ici, puisque les inégalités qu'il a trouvées vont seules à 30 secondes, sans parler de l'erreur qu'il peut y avoir dans les autres élémens qu'on a déterminés, sans avoir égard à celui-là.

Ces attractions de la Terre sur Vénus, exigeoient des calculs extrêmement longs, pour la seule expression de la distance de Vénus à la Terre ; c'est ici une difficulté du problème qu'il est aisé de sentir ; les distances de Vénus au Soleil étant entre elles comme 2 est à 5, leur distance mutuelle n'est que de 3 quand elles sont en conjonction ; mais elle est de 7 quand elles sont opposées l'une à l'autre par rapport au Soleil ; cette différence si considérable fait qu'on ne peut exprimer la distance de Vénus à la Terre par une série algébrique, elle seroit trop peu convergente ; on est obligé d'y employer des approximations d'une espèce particulière, des quadratures de courbes dont il faut avoir un très-grand nombre d'ordonnées ; il faut les calculer de degré en degré pour différens angles de commutation, c'est-à-dire pour différentes positions de Vénus par rapport à la Terre.

Cette nouvelle eſpèce de calculs, dont les trois Géomètres que nous venons de citer, avoient donné la méthode aſſez ſuccintement, eſt expliquée par M. de la Lande, avec toute la clarté & tout le détail dont les Aſtronomes pourront avoir beſoin pour appliquer ſes formules à d'autres planètes : il a même rendu cette application de la plus grande facilité, en réduiſant chaque inégalité à une ſeule expreſſion algébrique, dans laquelle il ſuffit de mettre les nombres de chaque planète à la place des lettres.

Par-là M. de la Lande a donné dans ſon Mémoire un commentaire ſur le problème des trois corps, qui en rend l'application auſſi élémentaire & auſſi ſimple que l'uſage des Tables Aſtronomiques, dont les Obſervateurs ſe ſervent continuellement ; toutes les propoſitions préliminaires que les Géomètres avoient ſuppoſées dans leurs théories, & ſur-tout celles dont M. Clairaut avoit fait uſage dans la Théorie de la Lune, & dans ſon Mémoire ſur les inégalités de la Terre, ſont démontrées au commencement du Mémoire de M. de la Lande, avec la plus grande clarté ; & l'on trouve à la fin une Table qui renferme les principales inégalités déterminées dans ſon Mémoire ; l'une eſt de 10 ſecondes, l'autre de 22, & leur combinaiſon peut produire 30 ſecondes d'inégalité, tantôt en plus, tantôt en moins.

On ne trouve point dans ce Mémoire les inégalités qui pourroient dépendre de la figure elliptique des orbites de Vénus & de la Terre ; ces deux planètes ſont préciſément celles de toutes qui ont le moins d'excentricité, & leurs orbes approchent tellement de la figure circulaire, qu'on peut, même ſans calcul, juger que ces inégalités ſeroient extrêmement petites ; au reſte, on trouvera dans les Mémoires de l'Académie pour 1761, un Mémoire ſur les inégalités de Mars, produites par l'action de la Terre, dans lequel M. de la Lande a calculé de la même manière les formules des inégalités que produit l'excentricité de la planète troublée, & c'eſt ordinairement celle des deux excentricités qui influe le plus ſur les équations que l'on trouve ; il ſera aiſé de les appliquer à Vénus.

Si depuis la découverte de l'attraction, l'on n'a point encore

examiné les effets dont nous venons de parler, c'est qu'on les avoit jugés négligeables, c'est que la théorie n'étoit pas assez avancée, ni les Tables assez exactes; mais aujourd'hui que toutes ces raisons ont cessé, il étoit temps de se livrer au travail que M. de la Lande vient de donner, & ce seroit renoncer à toute la précision des recherches de l'Astronomie, que de négliger de pareilles inégalités.

RECHERCHE
DE LA
PARALLAXE DE MARS ET DE VÉNUS,

Par les Observations correspondantes faites au cap de Bonne-espérance & à l'Observatoire de Paris.

M. CASSINI DE THURY ayant fait, à l'Observatoire, des Observations correspondantes à celles que M. l'abbé de la Caille a faites au cap de Bonne-espérance pour la détermination des parallaxes de Mars, de Vénus & du Soleil, rend compte dans le Mémoire dont il s'agit ici, des conclusions que lui donnent ces observations: nous avons donné ci-dessus une idée des comparaisons que M. l'abbé de la Caille a faites de ses propres observations avec celles qui ont été faites en même temps en divers lieux de l'Europe, dans lesquelles sont comprises celles de M. de Thury; celles-ci sont d'autant plus intéressantes qu'elles ont été faites avec un instrument de même grandeur & de même forme à peu-près que celui de M. l'abbé de la Caille, ce qui donne lieu d'attendre la plus grande précision dans la comparaison des observations faites avec ces deux instrumens.

V. les Mém. pages 73 & 292.

De dix observations de Vénus, faites de part & d'autre, trois seulement sont correspondantes; parmi celles de Mars, il y en a sept correspondantes.

Par les premières, M. de Thury trouve la parallaxe de

Vénus successivement de 42″, 37″ & 34″ ½, & par un milieu 38 secondes.

Par les secondes observations, la parallaxe de Mars est d'environ 26 secondes; d'où M. de Thury conclud que la parallaxe horizontale du Soleil est de 10 secondes, résultat fort approchant de celui de M. l'abbé de la Caille.

SUR LE

DIAMÈTRE APPARENT DU SOLEIL.

V. les Mém. p. 46.

LES Anciens avoient déjà reconnu que la largeur dont le Soleil leur paroissoit, étant répétée sept cents vingt fois, suffisoit pour faire le tour du Ciel, ou la circonférence entière d'un grand cercle, c'est-à-dire que le Soleil occupe environ un demi-degré du ciel. C'est ce qu'avoit trouvé Aristarque, au rapport d'Archimède *(de Arenæ numero)*; Proclus, dans ses Hypothèses astronomiques, nous dit que Sosigènes avoit établi de même 30 minutes pour la valeur du diamètre apparent du Soleil en tout temps; Ptolémée nous dit, dans le cinquième Livre de son Almageste, que s'étant servi de pinnules, à la manière d'Hipparque, pour considérer le diamètre du Soleil, il l'avoit trouvé sensiblement de la même grandeur en tout temps: à l'égard de la quantité absolue, elle lui paroissoit difficile à déterminer; la seule mesure que l'on peut en avoir, dit-il, en avançant ou en éloignant à plusieurs reprises différentes la tablette qui cache le Soleil le long de la règle qui est entre l'œil & le Soleil, peut être très-fautive. En conséquence, Ptolémée se servit de la grandeur des éclipses de Lune pour déterminer le diamètre de la Lune, & ayant trouvé une entière égalité entre celui du Soleil & celui de la Lune apogée, il les supposa l'un & l'autre de 31′ ⅓.

Tycho-Brahé s'étant servi d'un tube de 32 pieds pour considérer le Soleil, trouva que son diamètre apparent étoit de 30′ dans son apogée, & de 32′ dans son périgée; Képler décidoit formellement que le diamètre du Soleil étoit de 30

& 31

& 31 minutes (*Astronomiæ, pars optica, p. 343*). Quoique aujourd'hui nous le trouvions de 31 $\frac{1}{2}$ à 32' $\frac{1}{2}$, on ne doit pas être surpris de voir 1' $\frac{1}{2}$ d'erreur dans un temps où l'on n'avoit point encore l'invention des lunettes; mais après leur découverte même, Képler persistoit encore dans le même sentiment, comme on le voit dans le quatrième Livre de son Abrégé d'Astronomie, imprimé en 1622; il cherchoit des raisons physiques ou métaphysiques de ce nombre 30, compris exactement sept cents vingt fois dans 360 degrés.

Le P. Riccioli, même en 1651, employoit les diamètres 30' 30" & 33' 8", l'un trop petit, & l'autre trop grand de beaucoup; jusqu'alors on n'avoit pu employer, à cette mesure, de méthode assez exacte, il étoit réservé à M. Huyghens de donner, par la découverte du micromètre, un moyen sûr & facile de déterminer la quantité des diamètres apparens. Cette découverte fut annoncée en 1659, dans le Livre qui a pour titre *Systema Saturnium;* cependant nous voyons encore que dans ce même Livre, M. Huyghens suppose 30' 30" pour le diamètre moyen du Soleil, quantité qui est trop petite de 1' $\frac{1}{2}$; sans doute qu'il n'avoit point encore appliqué au Soleil la méthode qu'il venoit d'inventer pour déterminer les diamètres des Planètes.

L'éclipse de Soleil du 2 Juillet 1666, fut une occasion de chercher avec plus de soin qu'on ne l'avoit fait jusqu'alors le diamètre apparent du Soleil; on peut voir à ce sujet les anciens Mémoires de l'Académie (*Tome I.er page 10, & Tome VII, page 118*); les Astronomes de l'Académie trouvèrent que le diamètre apogée étoit de 31' 37", ce qui ne surpasse que de 6 secondes la quantité trouvée par les dernières observations: ainsi c'est à l'établissement de l'Académie que remontent les premières connoissances exactes qu'on ait eues dans cette partie.

M. Mouton, Chanoine de Lyon, publia en 1670 un volume qui a pour titre: *Observationes diametrorum*, &c. dans lequel on voit que dès l'année 1661, il avoit déterminé le diamètre du Soleil de 31' 31" dans son apogée, quantité fort

exacte à laquelle on ne trouve rien à changer actuellement, mais dont l'exactitude peut nous surprendre quand on considère le peu de secours que M. Mouton avoit pour opérer exactement.

Il paroît donc que M. Mouton fut le premier qui s'occupa avec succès de cette recherche, quoique ses observations n'aient paru qu'après celles de M. Picard; & M. le Gentil lui en fait honneur dans son Mémoire sur le diamètre du Soleil (*Mém. de l'Acad. 1752, page 444*). M. le Chevalier de Louville, en 1724, ayant fait avec beaucoup de soin de semblables observations, trouva le diamètre apogée de 31′ 33″; cela n'empêcha pas que dans les Tables de Flamstead, publiées en 1746, on ne l'employât de 31′ 40″ : dans celles de M. de la Hire & de M. Halley 31′ 38″, la différence entre Mouton & Flamstead étoit de 9 secondes; l'incertitude devint encore plus grande lorsqu'après la découverte des micromètres objectifs, on apprit que M. Bradley & M. Short, en Angleterre, ne trouvoient le diamètre du Soleil que de 31′ 28″ environ.

La découverte des micromètres objectifs ou héliomètres, que M. Bouguer donna dans les Mémoires de l'Académie pour 1748, étoit bien propre à lever tous les doutes sur les diamètres du Soleil & de la Lune; les observations faites avec ces micromètres, ne sont sujètes à aucune incertitude, à raison du mouvement diurne; on peut les adapter aux plus grandes lunettes, & obtenir, par ce moyen, une précision toute nouvelle.

M. de la Lande se trouva à portée, en 1760, de décider cette question, au moyen d'un héliomètre appliqué à une très-bonne lunette de 18 pieds; la perspective de la rue Tournon, qui est dirigée vers son observatoire & qui a 900 pieds de longueur, le détermina à entreprendre la mesure d'une base & la vérification de cet héliomètre, opérations qui sont toujours fort longues & qui exigent d'être répétées souvent & avec beaucoup de soin. Il mesura la longueur de la rue plusieurs fois de manière à pouvoir s'assurer d'un pouce, & il en auroit fallu six d'erreur pour produire une seconde sur le

diamètre du Soleil; il établit des mires sur la maison opposée au palais du Luxembourg, il les examina avec son héliomètre un grand nombre de fois, &, après avoir ajusté les verres à la distance convenable pour que les mires parussent concourir, il dirigeoit la lunette au Soleil sans rien changer au micromètre, & il voyoit les deux bords du Soleil, qui étoit alors apogée, exactement compris dans les mêmes termes que les mires dont l'angle étoit connu; ce qui lui faisoit connoître l'angle du diamètre solaire.

Cette base est bien plus petite que celle dont M. de la Lande fit la mesure le 19 Juillet 1753, entre le jardin des Tuileries & la barrière de Chaillot; celle-ci étoit de 4824 pieds, mais plus difficile à mesurer exactement, à cause des interruptions qui s'y trouvent & des réductions qu'il falloit faire; d'ailleurs lorsqu'on opère tranquillement & seul dans son observatoire, on est plus sûr de ses observations, on les répète plus souvent, on s'en assure davantage, on choisit mieux les momens, on varie les circonstances, on multiplie les épreuves & les expériences; c'est ce que M. de la Lande fit à loisir, & il s'assura enfin que le diamètre du Soleil apogée, vu dans sa lunette de 18 pieds, ne surpassoit pas 31′ 31″.

Nous disons dans sa lunette de 18 pieds; car M. de la Lande n'est pas éloigné de croire que des lunettes plus petites, causant un peu plus d'aberration dans les rayons, font paroître le diamètre un peu plus grand; ce qui paroît le plus favoriser ce sentiment, est que M. Short, habile Opticien de Londres, avec les meilleurs télescopes & des micromètres objectifs achromatiques très-bien faits, a toujours trouvé environ 2 secondes de moins que M. de la Lande, & il ne paroît pas que l'on puisse attribuer ces 2 secondes à l'incertitude des observations qui, de part & d'autre, sont garanties dans la seconde même par les Astronomes qui les ont faites.

M. le Gentil a donné dans les Mémoires de l'Académie pour 1755 *(page 437)*, quelques expériences sur cette aberration qui se fait au foyer des lunettes; il y a joint une

Table dans laquelle on trouve que l'image ſenſible d'un point lumineux excède l'image réelle d'environ 2 ſecondes au foyer d'une lunette de 18 pieds, & de 3 ſecondes au foyer d'une lunette de 6 pieds : on pourroit croire que cette aberration eſt telle en effet dans une lunette de 6 pieds, car M. de la Caille, qui s'en eſt ſervi dans toutes ſes obſervations, a toujours ſuppoſé le Soleil plus grand d'environ 3 ſecondes que M. de la Lande ne l'a trouvé ; cela peut venir de la différence des lunettes, mais il faut avouer auſſi que la difficulté d'obſerver exactement avec un micromètre ordinaire & une lunette de 6 pieds, doit y entrer pour quelque choſe ; il ne faut comparer enſemble que des obſervations qui, par elles-mêmes, ſoient ſuſceptibles d'une égale préciſion : telles ſont celles de M. Short & de M. de la Lande, qui diffèrent de 2 ſecondes.

SUR LES OBSERVATIONS FAITES POUR DÉTERMINER LA DISTANCE DE VÉNUS À LA TERRE.

V. les Mém. p. 239.

CE fut en 1751 & 1752, que les Obſervations faites au cap de Bonne-eſpérance & en Europe, apprirent enfin aux Aſtronomes la véritable diſtance de la Lune avec une préciſion qu'on n'avoit pu obtenir juſqu'alors ; c'étoit un des objets que M. l'abbé de la Caille s'étoit propoſés dans ſon voyage au cap de Bonne-eſpérance, entrepris en 1750, quoique la partie la plus conſidérable de ſon travail fût le Catalogue des Étoiles auſtrales.

Les obſervations que M. de la Caille fit ſur la Lune depuis le 10 Mai 1751, furent publiées dans les Mémoires de 1748 *(page 602)*, qui s'imprimoient en 1752 au moment que ces obſervations arrivèrent à Paris ; les correſpondantes furent faites en pluſieurs endroits de l'Europe ; M. de la Lande ſe tranſporta exprès à Berlin *, & il y obſerva pendant près

* Voyez l'Hiſtoire de l'Académie pour 1752, *page 106*, & pour 1753, *page 225*, les Mémoires de 1751, de 1752, de 1753 & 1756.

d'une année les hauteurs méridiennes de la Lune, qui passoit au méridien presque en même temps pour M. de la Caille & pour lui; M. Bradley fit à Greenwich beaucoup d'observations pour le même objet (*Mém. de l'Acad. 1752, p. 424*); mais M. Cassini de Thury en fit sur-tout un grand nombre à l'Observatoire royal de Paris : ce sont celles qu'on trouvera dans ce volume avec les conclusions qu'il en a tirées pour la parallaxe de la Lune.

La Lune est assez près de la Terre pour que M. de la Caille & M. Cassini, éloignés l'un de l'autre d'environ deux mille lieues en ligne droite, la vissent répondre à divers points du ciel, ou, si l'on veut, à différentes étoiles; c'est cette différence qu'on appelle la parallaxe, elle nous fait juger de l'éloignement de la Lune : ainsi déterminer la distance de la Lune ou déterminer la parallaxe, c'est à peu-près la même chose.

On a déjà vu dans les Volumes de l'Académie pour 1752, 1753 & 1756, trois Mémoires de M. de la Lande, dans lesquels il a déterminé la parallaxe de la Lune par les observations de M. de la Caille, combinées avec les siennes; M. de la Caille fit ensuite lui-même une semblable comparaison de ses observations avec celles des Astronomes qui avoient observé la Lune en même temps à Paris, à Berlin, à Greenwich & à Bologne; on la trouvera dans les Mémoires de l'Académie de 1761 & dans le dernier Volume de ses Éphémérides.

Avant que M. de la Caille eût donné ce Mémoire, il n'y avoit eu que les seules observations de Berlin qui eussent été comparées à celles du cap de Bonne-espérance; M. de Thury voulant savoir également ce qui résultoit de celles qu'il avoit faites à Paris, en entreprit la comparaison.

Ces observations, faites avec un très-bon quart-de-cercle de 6 pieds de rayon, avoient le même degré de précision que celles de M. de la Caille & celles de M. de la Lande, ainsi elles devoient naturellement donner le même résultat; le seul désavantage qu'elles pouvoient avoir, étoit la grande différence qu'il y a entre le méridien de Paris & celui du Cap, qui

eſt de $1^h\ 4'$, en ſorte que toutes les obſervations de M. de Thury étoient faites une heure plus tard que celles de M. de la Caille; il a donc fallu faire des réductions à chacune de ces obſervations pour les ramener à ce qu'on auroit obſervé ſi les deux Aſtronomes euſſent été ſous le même méridien; mais ayant fait ces réductions avec beaucoup d'exactitude, M. de Thury a trouvé un accord parfait entre ſes obſervations & celles de Berlin, & il en a déduit cette conſéquence, que la vraie parallaxe de la Lune eſt réellement moyenne entre celle des Tables de M. Halley qui étoit trop petite, & celle des Tables de M. Caſſini qui étoit trop grande; il y avoit toujours environ une minute de plus dans M. Caſſini que dans M. Halley; l'obſervation ſe trouve communément entre deux dans les douze réſultats que M. Caſſini a tirés de ſes obſervations.

De-là il réſulte que la parallaxe horizontale de la Lune dans ſes moyennes diſtances eſt d'environ 57′ 43″ pour la latitude de Paris; nous diſons pour la latitude de Paris, parce que l'aplatiſſement de la Terre met une différence de quelques ſecondes entre les parallaxes qui ont lieu pour différens pays; M. de Thury n'a pas eu égard à cette petite différence, mais cela n'empêche pas que ſon réſultat ne contienne à peu-près la parallaxe moyenne ou celle qui auroit lieu ſur un globe dont le rayon tiendroit un milieu entre les deux rayons inégaux de la Terre, & cette parallaxe eſt exactement celle qui a lieu réellement pour Paris: en effet, lorſque la parallaxe horizontale ſous le pôle eſt de 57 minutes, celle qui a lieu ſous l'Équateur eſt de 57′ 19″,2; ainſi la moyenne eſt 57′ 9″,6: or celle qui a lieu pour Paris eſt de 57′ 9″,3; donc on peut prendre l'une pour l'autre. Tout ceci ſuppoſe que l'aplatiſſement de la Terre eſt $\frac{1}{178}$ & les augmentations des degrés proportionnels aux quatrièmes puiſſances des ſinus des latitudes *(Mém. de l'Acad. 1752, page 106)*.

La parallaxe horizontale moyenne de la Lune pour Paris étant ſuppoſée de 57′ 43″, d'après toutes les obſervations, & le

rayon de la Terre qui ſert de baſe à cet angle étant de 1432 lieues $\frac{1}{2}$, on trouve, par la ſimple réſolution d'un triangle rectiligne, que la diſtance correſpondante de la Lune à la Terre eſt de 85393 lieues moyennes, en les comptant ſur le pied de 25 lieues par degré ou de 2282 toiſes chacune ; cette conſéquence, qui réſulte de toutes les obſervations, eſt certaine à 50 lieues près, car c'eſt à peu-près-là l'erreur auxquelles ces obſervations ſont ſujettes : il y avoit long-temps que les Aſtronomes deſiroient de pouvoir connoître la diſtance de la Lune avec une auſſi grande préciſion.

SUR L'ÉCLIPSE DE SOLEIL,

Obſervée à Paris & à Sens le 13 Juin 1760.

LES éclipſes de Soleil ſont aſſez rares pour déterminer les Aſtronomes à les obſerver avec ſoin; auſſi trouvera-t-on parmi les Mémoires de cette année l'obſervation de celle du 13 Juin 1760, faite par le plus grand nombre des Aſtronomes de Paris, mais nous ajouterons que S. É. M.gr le Cardinal de Luynes l'obſerva auſſi dans ſon palais à Sens avec une excellente lunette de ſept pieds, & détermina le moment de la fin à $8^h\ 25'\ 53''$ très-exactement : cette phaſe eſt la plus importante dans une Éclipſe, c'eſt celle qu'on peut obſerver avec le plus de préciſion, parce que le moment où le Soleil ceſſe d'être échancré par le diſque noir de la Lune, paroît dans une bonne lunette avec la dernière évidence : ainſi cette ſeule phaſe ſuffira pour donner fort exactement la longitude de Sens. Il ne faudra, pour la trouver, que calculer le temps vrai de la conjonction vraie à Sens, en rectifiant la latitude des Tables, par le moyen des calculs que M. de la Lande a donnés à la ſuite de ſon obſervation. La différence entre le temps de la conjonction à Sens & celui que M. de la Lande a trouvé pour Paris, ſera la différence des Méridiens : la méthode que l'on ſuit pour ces ſortes de calculs a été expliquée

V. les Mém. pages 154, 165, 262, 290, 291, 304, 307.

fort au long dans le Traité d'Aſtronomie qu'il a publié en 1764. Nous avons déjà eu occaſion pluſieurs fois de rapporter des obſervations faites par M. le Cardinal de Luynes, dont les talens & le goût font honneur depuis long-temps à l'Académie & aux Sciences.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires :

V. les Mém. p. 109. L'Obſervation de l'Oppoſition de Mars, faite au Palais du Luxembourg. Par M. de la Lande.

p. 158. Les Obſervations aſtronomiques faites à Bitch. Par M. l'abbé Chappe d'Auteroche.

p. 179. Le Mémoire ſur la Comète de 1264. Par M. Pingré.

p. 204. L'Obſervation de l'Éclipſe de Lune. Par M. Caſſini.

CETTE année, M. Clairaut a publié un Ouvrage qui a pour titre, *Théorie du mouvement des Comètes, dans laquelle on a égard à l'action qu'elles éprouvent de la part des Planètes, avec l'application de cette théorie à la Comète des années 1531, 1607, 1682 & 1759.*

Cet Ouvrage eſt diviſé en trois parties, la première contient la ſolution des principaux problèmes néceſſaires dans la théorie des Comètes, avec quelques calculs généraux relatifs à celle qu'on a vu paroître en 1759 ; on commence par y donner l'expreſſion générale des forces avec leſquelles une Planète quelconque peut troubler les mouvemens d'une Comète, & l'on examine dans quels cas cette expreſſion peut être ſimplifiée, comme il arrive dans les parties où la Comète eſt fort loin du Soleil & de cette Planète : cet examen eſt l'objet de la première ſection.

Dans la ſeconde, M. Clairaut donne une préparation à ſon ancienne ſolution générale du problème *des trois corps*, qui la rend d'un uſage plus facile dans la recherche préſente ; cette préparation conſiſte principalement à exprimer le rayon

vecteur

vecteur & le mouvement moyen par l'anomalie excentrique, au lieu de l'anomalie vraie, & à négliger quelques termes dont l'effet ne pourroit être ſenſible que lorſque l'on conſidéreroit un certain nombre de révolutions, ce qui n'eſt pas néceſſaire ici, où l'on n'en prend que deux conſécutives.

On donne la préférence à l'anomalie excentrique, pour ſervir d'argument à toutes les quantités, tant parce que leurs expreſſions deviennent plus ſimples que parce qu'il en réſulte des variations moins rapides de degrés en degrés.

La troiſième ſection contient des préceptes pour faire uſage des formules précédentes, lorſque les forces ne ſont exprimées que par des ſuites de nombres & non algébriquement: on y donne quelques Tables générales qui facilitent beaucoup cette pratique, & la manière dont on y emploie les ordonnées des courbes mécaniques pour avoir la quadrature de leurs eſpaces, eſt auſſi facile que la nature du problème peut le comporter, & peut ſervir dans beaucoup d'autres occaſions.

Dans la quatrième ſection, on donne des moyens de ſimplifier le calcul général des altérations de l'orbite, en partageant cette orbite en pluſieurs parties, & cela donne lieu à quelques problèmes qui ſont réſolus d'une manière fort élégante: dans le premier, on ſuppoſe que la Comète, après avoir parcouru un arc quelconque depuis le périhélie, ceſſe à la fin de cet arc d'être ſoumiſe aux forces perturbatrices, & l'on cherche le temps qu'elle mettroit à parcourir, ſoit des arcs quelconques placés à la ſuite de ce premier, ſoit le reſte de la révolution, ſoit la révolution ſubſéquente. Le cacul, qui ſeroit le même que demande le mouvement d'un projectile dans des trajectoires ordinaires, ſi on avoit commencé par trouver la variation des élémens pendant l'arc précédent, ſe fait ici par la même méthode que pour le cas où les forces perturbatrices ont lieu, on a ſeulement l'attention d'examiner ce que les aires des courbes, employées pour le premier arc, deviennent lorſque les forces qui entroient dans leur compoſition s'évanouiſſent. M. Clairaut ne ſe contente pas de cette manière de prendre le problème, il le réſout encore par la méthode qui ſe préſente

le plus naturellement, ſavoir celle par laquelle on détermine le changement que les élémens ont ſouffert par l'action des forces perturbatrices pendant le premier arc. Cette ſeconde ſolution, qu'il traite par une voie très-neuve & très-élégante, le conduit à des réſultats ſort ſimples, qui, en indiquant des opérations différentes des premières, ſervent auſſi beaucoup à confirmer les calculs de la première méthode.

Pour faire uſage, le plus ſimplement & le plus exactement qu'il ſoit poſſible, de cette ſeconde méthode, l'auteur diviſe l'orbite de la Comète en quatre parties, ſéparées par les deux axes. Le calcul de la première & de la dernière, qui ne donne jamais qu'un petit nombre de jours pour l'altération que les planètes, Jupiter & Saturne, y cauſent, ſont beaucoup plus pénibles que ceux que demandent les altérations qui réſultent du premier quart pour les trois autres, & du dernier quart pour la révolution ſubſéquente : auſſi M. Clairaut a-t-il toujours réſervé pour la fin de ſon opération le calcul complet des premier & dernier quarts; il s'eſt contenté, dans le commencement, des premières opérations que demanderoient les premier & dernier quarts pour en déduire ce dont le reſte de l'orbite & l'orbite ſubſéquente doivent être altérées, ce qui lui donnoit aſſez promptement le plus grand effet des planètes perturbatrices. Enſuite, pour compléter l'Ouvrage, lorſqu'il a vu à peu-près ce que ces premiers calculs donnoient pour le retour de la Comète, il a achevé les détails qui donnoient le nombre de jours d'altérations qui avoient lieu pendant la durée de ces mêmes premier & dernier quarts.

Dans le calcul du dernier quart, M. Clairaut change un peu la méthode qu'il ſuit pour le premier, parce que l'ordre ſuivant lequel marchent les aires de courbe qui ont commencé au premier périhélie, feroit que ces aires, en retournant vers le ſecond périhélie, renfermeroient des termes affectés de très-petits diviſeurs, qu'il feroit fort difficile d'employer ſans commettre d'erreur ſenſible; c'eſt ce qui a engagé l'auteur à prendre, en quelque manière, l'inverſe de ſa ſolution, pour faire marcher les aires des courbes dans le ſens oppoſé à celui

du mouvement de la Comète. Cette considération demandoit des attentions délicates & subtiles pour éviter la confusion des signes; mais les préceptes qu'il donne dans le résultat sont si clairs, qu'on peut les employer sans risque.

Tous les calculs précédens supposent qu'on a tracé les courbes, ou échelles des forces perturbatrices, en prenant autant de points qu'il y a de degrés d'anomalie excentrique.

Dans la cinquième section, on cherche à diminuer ces opérations, en substituant une ligne parabolique déterminée par cinq ou six points communs avec les échelles tracées. Quand il arrive que les lignes paraboliques, déterminées par ce nombre de points, ressemblent suffisamment aux vraies courbes (& il y a des cas où cela est en effet ainsi), l'opération devient infiniment plus simple. Si cette méthode n'est pas aussi exacte que celle qui est fondée sur l'usage des courbes entièrement mécaniques, elle peut du moins servir à les vérifier; & dans le cas où étoit M. Clairaut, de chercher un résultat fondé sur tant d'opérations, il ne pouvoit trop multiplier les moyens de vérification. Au reste, cette cinquième section renferme beaucoup d'adresse de calcul pour arriver aux formules générales, & il a fallu en outre faire un grand nombre d'opérations extrêmement délicates, dont le travail ne pouvoit être confié à personne, & d'où il résulte un procédé fort simple à employer dans tous les cas où on voudra faire usage de cette méthode.

Dans la sixième section, l'auteur reprend l'examen des perturbations pour le second & le troisième quart de l'orbite, qu'il n'avoit d'abord considérée qu'en tant qu'elle résultoit de l'altération qui avoit eu lieu pendant le premier quart. Quoique les forces perturbatrices de la Planète soient moindres dans cette partie éloignée que dans celles qui sont voisines du Soleil, elles méritent cependant bien la peine d'être traitées aussi; & pour simplifier, autant qu'il est possible, ce nouveau calcul, M. Clairaut le partage en deux parties: dans la première, il ne considère que la perturbation qui résulte de l'action de la Planète sur le Soleil, & cette perturbation se détermine par une méthode générale directe & fort élégante. Cette méthode

est fondée sur ce que, dans cette supposition, la Comète décrit à peu près une ellipse autour du Spectateur qui seroit placé dans le centre de gravité commun du Soleil & de la planète perturbatrice. Pour faire usage de ce principe, on emploie plusieurs problèmes très-intéressans, dont la solution demande beaucoup d'art, & le tout est terminé par un résultat analytique fort simple à employer.

Quoique la force directe de la Planète sur la Comète soit beaucoup moindre que celle avec laquelle elle agit sur le Soleil dans toute la moitié supérieure, elle n'étoit cependant pas à négliger si on vouloit annoncer, avec quelqu'exactitude, le retour de la Comète: aussi M. Clairaut l'a-t-il calculé avec tout le soin possible pour pouvoir l'achever avant le retour que ses premières opérations lui annonçoient. Dans ce calcul il n'a point égard ni à l'excentricité de la planète perturbatrice, ni à l'inclinaison, tant parce que le calcul auroit été très-fatigant, & peut-être impossible, dans le peu de temps qui restoit jusqu'au retour de la Comète, que parce que l'incertitude sur le mouvement moyen de la Comète pouvoit, en ce cas, être aussi nuisible que l'omission de l'excentricité & de l'inclinaison. La même cause laisse quelqu'incertitude dans le calcul de la première partie de l'effet sur cette moitié supérieure & n'est pas sans influence sur la première moitié. Combien donc ne doit-on pas s'étonner qu'un calcul fondé sur tant d'opérations délicates & susceptibles d'incertitudes inévitables, ait pu approcher, à trente jours près, de l'Observation.

Le calcul dont nous venons de parler, pour l'effet de la force directe de la planète sur la Comète dans toute la partie supérieure de l'orbite, n'est pas seulement simplifié par l'omission de l'excentricité & de l'inclinaison, la petitesse de l'anomalie vraie dans cette partie a fait apercevoir à M. Clairaut qu'on pouvoit, dans ce cas, réduire l'équation de l'orbite troublée: c'est cette réduction, fondée sur un artifice de calcul fort ingénieux, qui compose la septième section.

La huitième traite de l'altération pour toute la révolution entière, en supposant que l'on n'ait égard qu'à la force de la

planète ſur le Soleil. Ce titre ſemble d'abord annoncer un double emploi, parce que l'auteur a traité dans la ſixième ſection de cette même eſpèce de perturbation pour la moitié ſupérieure, mais il n'y en auroit que pour le calcul de la perturbation cauſée par Jupiter, pour lequel M. Clairaut n'a point recours aux méthodes de cette huitième ſection.

Dans la perturbation cauſée par Saturne, M. Clairaut ayant ſéparé, pour le premier & le dernier quart, la force de la planète ſur le Soleil de celle qui agit ſur la Comète, & n'ayant traité, par la méthode des quadratures mécaniques, que la perturbation cauſée par l'action du Soleil, il a fallu revenir, pour l'orbite entière, à la perturbation cauſée par l'action du Soleil. La raiſon de cette diverſité de méthodes pour Saturne & Jupiter, vient, comme l'auteur en avertit, de ce que lorſqu'il a commencé le calcul de Saturne & a indiqué aux perſonnes qui l'ont aidé les opérations qu'il pouvoit leur confier, il étoit préocupé de l'idée que l'effet de l'action ſur le Soleil, lorſqu'on le prend pour toute la révolution de la Comète, eſt le même dans tous les cas; idée qu'il avoit conçue d'après la méthode générale & ſynthétique, dont nous avons parlé à l'occaſion de la moitié ſupérieure. Comme il n'a reconnu que cette méthode n'étoit pas bonne pour ces premières parties de l'orbite, qu'après l'exécution des calculs qui donnoient la ſuite des forces ſur la Comète pendant toute l'orbite; il a fallu revenir en entier ſur la partie de la perturbation cauſée par la force exercée ſur le Soleil. Il a fait ce calcul par une méthode qui a l'avantage d'une méthode directe, c'eſt-à-dire, qui convient à toutes ces révolutions: elle donne par une formule très-ſimple, dépendante ſeulement de la poſition de Saturne, au moment du périhélie, la valeur de la durée de la période.

La neuvième ſection eſt uniquement employée à expliquer les Tables relatives au mouvement de la Comète, de Jupiter & de Saturne, que l'auteur avoit conſtruites pour faciliter le calcul des forces; on y voit auſſi le modèle des opérations, qu'il avoit dreſſé & fait imprimer pour conduire les Calcula-

teurs auxquels il avoit abandonné la partie purement pratique & numérique de ce travail. Toute cette ſection montre un grand art pour la ſimplification des calculs, avantage qui ne peut être que le fruit des ſoins que l'auteur prenoit depuis long-temps, de rendre la théorie utile aux Aſtronomes.

La ſeconde partie que nous ne pouvons pas détailler autant que la première, contient les réſultats de tous les calculs qui compoſent l'application de la théorie précédente, aux trois dernières révolutions de la Comète. On y voit les réſultats qu'il avoit annoncés dans le Mémoire de la rentrée de l'Académie à la Saint-Martin, avec quelques petits changemens qu'il y a faits depuis, changemens occaſionnés, ſoit par les opérations qu'il avoit avoué n'être pas entièrement finies alors, ſoit par quelques légères corrections dans ſes calculs. L'accord de la théorie avec l'obſervation, ſe trouve de quelques jours moins exact qu'il n'étoit d'abord pour les deux premières révolutions; mais il y en a un peu davantage dans la ſeconde & la troiſième. Le périhélie de la théorie, ſuivant les nouvelles corrections, ſe trouvoit au 5 Avril. M. Clairaut indique les opérations qu'il faudroit faire pour approcher davantage de l'obſervation, ſi la queſtion dépend uniquement de l'attraction de Jupiter & de Saturne, ou pour s'aſſurer qu'il y a d'autres cauſes; il avoue que la fatigue que lui ont donné les calculs précédens, l'empêche de ſuivre maintenant ce ſecond travail. Il invite les Aſtronomes & les Géomètres à ce travail, qui peut-être très-utile à l'Aſtronomie Phyſique: il regarde comme poſſible qu'il fît découvrir la réſiſtance de l'ether; ſi, par exemple, de nouveaux calculs faits avec une rigueur qui ne pouvoit être employée qu'après les premiers réſultats, apprenoient encore que la Comète précède conſtamment le temps que la théorie donne, il faudroit l'attribuer à la réſiſtance.

La troiſième partie contient de nouvelles recherches que M. Clairaut a faites ſur le changement que l'action de Jupiter & de Saturne ont cauſé aux élémens de la Comète, c'eſt-à-dire, au lieu du périhélie, au lieu du nœud, & à l'obliquité de ſon orbite: dans cet objet, comme dans celui de la durée

de la période, l'auteur traite séparément la moitié supérieure & les deux quarts qui composent la moitié inférieure ; il se sert d'une sinthèse fort délicate pour la principale partie des changemens arrivés dans la moitié supérieure, c'est-à-dire, de ceux qui viennent de la force sur le Soleil, & des quadratures mécaniques pour les autres parties. La manière de lier toutes ces opérations, l'art qu'il faut dans chacune pour en rendre les calculs les moins pénibles qu'il soit possible, font de cette troisième partie, un morceau aussi savant que les deux autres ; mais la difficulté de se faire entendre sans figure, nous oblige de terminer ici l'analyse de cet Ouvrage.

CETTE année, M. de la Lande publia *la Connoissance des Mouvemens célestes pour 1762.* Nous avons rendu compte dans l'Histoire de l'Académie pour 1759, de l'origine & des accroissemens de l'Ouvrage qui jusqu'alors avoit eu pour titre *Connoissance des Temps;* M. de la Lande, qui en avoit été chargé en 1759, avoit publié dans la même année les Volumes destinés pour 1760 & 1761. En donnant cet Ouvrage pour la troisième fois, il crut devoir en changer le titre, quoique consacré, pour ainsi dire, par un usage de quatre-vingt-trois ans; le mot de Connoissance des Temps avoit donné lieu à quelques personnes de croire qu'il s'agissoit dans ce Livre de prédire les temps, c'est-à-dire les variations de l'atmosphère & les phénomènes météorologiques, tels que les pluies, les vents ou le tonnerre : ces sortes de prédictions sont aujourd'hui si décriées parmi les vrais Savans, que M. de la Lande redouta le soupçon même de s'y être arrêté; mais quoique le Livre dont il s'agit soit en effet destiné à la connoissance des mouvemens célestes, il fut appelé Connoissance des Temps en 1679, en tant qu'il traitoit des révolutions planétaires, qui sont la règle & la mesure des temps : ce motif étoit suffisant pour justifier l'ancien titre & pour le faire maintenir.

Le projet de perfection & d'accroissement qu'avoit annoncé M. de la Lande aussi-tôt qu'il fut chargé de cet Ouvrage,

est également rempli dans le Volume de 1762 ; on y trouve un grand nombre de Tables nouvelles & d'articles intéressans pour le progrès de l'Astronomie, dont nous allons donner une idée. Nous renvoyons à l'Histoire de 1759 pour tout ce qui concerne les calculs ordinaires de chaque année, que M. de la Lande continua de donner comme dans le Volume de 1761 & sur les mêmes Tables.

On trouve d'abord dans le Volume de 1762, la troisième suite des Tables d'aberration & de nutation pour les principales Étoiles, c'est-à-dire, vingt-quatre nouvelles étoiles de seconde & de troisième grandeur, principalement des étoiles boréales de Céphée, de Cassiopée, de la grande & de la petite Ourse, du Cocher, du Bouvier, du Dragon ; ces Étoiles dont les Astronomes se servent souvent pour avoir la hauteur du pôle, & pour vérifier leurs instrumens, ne se trouvoient pas dans les deux Volumes précédens, où M. de la Lande s'étoit attaché spécialement aux plus belles étoiles, & aux étoiles zodiacales. Cette troisième suite, jointe aux deux autres, forme un nombre de soixante-douze étoiles, dont on peut trouver l'ascension droite & la déclinaison apparente en quelques minutes de temps, presqu'avec autant de facilité & d'exactitude que si les étoiles n'étoient pas sujettes aux trois inégalités de précession, d'aberration & de nutation. Ces Tables ont été ensuite étendues jusqu'au nombre de cent cinquante-trois étoiles dans les autres Volumes que M. de la Lande a donnés, jusqu'au temps où l'on imprime cette Histoire, c'est-à-dire jusqu'à l'année 1766. Par leur moyen on peut trouver l'aberration de toutes les principales étoiles, & chacune n'exige pas deux minutes de temps ; on peut même trouver à très-peu-près celles de toutes les autres étoiles, car il n'y en a guère qui ne soient fort proches de quelques-unes des cent cinquante-trois étoiles que M. de la Lande a calculées, & dont l'aberration ne puisse être supposée la même à très-peu près.

Les Tables suivantes contiennent une équation du mouvement annuel des étoiles fixes, en ascension droite & en déclinaison, calculée de trois en trois degrés d'ascension droite & de

& de déclinaiſon, en ſuppoſant que l'obliquité de l'écliptique diminue de 47 ſecondes par ſiècle; les formules ordinaires de la préceſſion, qui donnent pour chaque étoile le changement d'aſcenſion droite & de déclinaiſon par le moyen du changement de longitude, ſuppoſent que l'écliptique & l'Équateur ſoient fixes: ſi l'un des deux eſt mobile, il faudra appliquer aux ſituations des étoiles, par rapport à ce cercle-là, une équation qui contienne l'effet du mouvement de ce cercle; les Tables dont il s'agit étoient fort propres à donner promptement & exactement cette correction dans l'hypothèſe que la diminution de l'obliquité de l'écliptique vînt d'une variation dans le plan de l'Équateur. Si, comme on a lieu de le croire, elle vient du déplacement de l'écliptique, on peut encore, avec quelques attentions, ſe ſervir des mêmes Tables.

M. de la Lande avoit fait un Mémoire ſur les interpolations en Aſtronomie, &, par une formule fort ſimple, il avoit montré la correction qu'exigeoient les parties proportionnelles que l'on fait pour le mouvement de la Lune; il s'en ſervit pour conſtruire une Table qui eſt inſérée dans le Livre dont nous parlons, & qui eſt fort néceſſaire pour avoir exactement le lieu de la Lune à une heure quelconque, par le moyen de celui qui eſt marqué de 12 en 12 heures dans le Calendrier de la Connoiſſance des Mouvemens céleſtes. Lorſqu'on a le lieu de la Lune à midi & à minuit, & qu'on veut l'avoir pour 6 heures, on ſe contente ſouvent de prendre un milieu entre les deux longitudes connues; cela ſuppoſe que le mouvement de la Lune ait été uniforme: il y a quelquefois une minute d'erreur dans cette ſuppoſition; mais on la corrige très-aiſément par la Table que M. de la Lande a calculée pour cet effet.

On trouve enſuite la Table des inégalités que Vénus éprouve par l'action de la Terre, faite d'après la théorie que M. de la Lande avoit expliquée dans les Mémoires de l'Académie, & dont nous avons parlé ci-devant.

La déclinaiſon de l'aiguille aimantée, dont les Marins font un uſage perpétuel, a été obſervée dans preſque tous les pays connus, mais elle n'eſt pas conſtamment la même; à Paris,

elle augmente d'un degré tous les ſix ans; elle paroît être conſtante à l'île Barbade: elle diminue dans d'autres climats. M. Halley entreprit autrefois une Carte générale de la déclinaiſon de l'aiguille, elle a été perfectionnée par M.rs Mountaine & Dodſon en 1744, & ils ont donné dans les Tranſactions philoſophiques de 1757, une Table fort étendue qui contient le réſultat de cinquante mille obſervations faites depuis 1700 juſqu'en 1756; M. de la Lande a mis dans la Connoiſſance des Mouvemens céleſtes, pour 1762, la partie de cette Table qui peut ſervir actuellement; il y a joint un abrégé de la théorie que M. Euler a donnée dans les Mémoires de Berlin pour expliquer tous les changemens de cette déclinaiſon, au moyen de deux pôles magnétiques mobiles, placés à la ſurface de la Terre.

A la ſuite de cette Table, on en trouve une que les Aſtronomes deſiroient depuis long-temps, de la hauteur & de l'azimuth des aſtres pour différentes déclinaiſons & différentes diſtances au méridien; elle avoit été calculée par M. Pingré, mais elle n'avoit point encore paru; cette Table eſt fort utile pour calculer les éclipſes par la méthode de M. de la Lande, qui eſt elle-même la plus abrégée qu'il ait pu trouver; elle ſert auſſi à trouver facilement avec un quart-de-cercle les Aſtres qu'on veut obſerver pendant le jour, à réduire différentes obſervations, à faire des cadrans ſolaires; enfin on peut dire que c'eſt une Table auxiliaire des plus utiles qu'il y ait en Aſtronomie.

Elle eſt ſuivie d'une Table des arcs ſemi-diurnes, calculés de dix en dix minutes de déclinaiſon, en heures, minutes & ſecondes pour la latitude de Paris; c'eſt la plus étendue que l'on eût faite juſqu'ici, & elle peut ſervir à calculer très-exactement le lever & le coucher des Planètes.

L'accourciſſement que cauſe la réfraction ſur les diamètres du Soleil & de la Lune, meſurés obliquement & en différens ſens, n'avoit jamais été calculé; cependant les obſervations que l'on fait du diamètre de la Lune toutes les fois qu'elle n'eſt pas dans ſon plein, exigent une réduction dont juſqu'ici

il paroît qu'on n'avoit pas tenu compte; les obſervations des paſſages de Vénus & de Mercure ſur le Soleil y ſont également ſujettes; M. de la Lande en a fait une Table calculée ſuivant la figure elliptique des diſques du Soleil & de la Lune, qui eſt une ſuite néceſſaire de la réfraction aſtronomique.

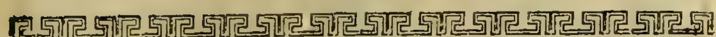
A la fin de ces Tables, on trouve l'explication des calculs ordinaires du Calendrier, & enſuite celle des Tables elles-mêmes, après quoi M. de la Lande nous donne une hiſtoire abrégée des travaux & des découvertes de l'Académie des Sciences depuis ſon établiſſement, relativement à la grandeur & à la figure de la Terre; on y voit les réſultats des opérations faites en 1669, en 1683, en 1700, en 1713, en 1735, en 1752, & enfin en 1756; cette dernière opération conſiſtoit à vérifier & à conſtater définitivement la baſe de Ville-juif à Juviſi: on venoit d'élever une pyramide à Juviſi; la diſtance des deux pyramides, ſuivant les meſures de M. Picard, étoit beaucoup plus grande que M. Caſſini de Thury & M. de la Caille ne l'avoient trouvée, & M. le Monnier avoit toujours penſé que la meſure de M. Picard étoit la meilleure. Pour lever tous les doutes à ce ſujet, l'Académie nomma huit Aſtronomes en 1756 pour meſurer de nouveau cette baſe & les triangles qui en dépendent; ils ſe partagèrent en deux compagnies pour avoir deux meſures différentes; celle des deux meſures à laquelle M. de la Lande travailla le 31 Août 1756, donna la longueur de la baſe de 5717 toiſes entre les deux pyramides, en employant la toiſe qui avoit ſervi en Lapponie à la température de 11 à 12 degrés *(Mém. de l'Acad. 1754, p. 172)*.

Nous paſſerons rapidement ſur les articles ſuivans; ils ont pour objets les dernières oppoſitions de Jupiter & de Saturne, les élémens des deux Comètes de 1760, dont nous avons parlé ci-devant, les tremblemens de terre arrivés en 1759 & 1760, la manière de trouver les hauteurs des montagnes par le baromètre, les dimenſions des Planètes, leurs révolutions & leurs diſtances calculées d'après les nouvelles obſervations, la manière de calculer les longitudes en mer par le moyen de la Lune.

L'article le plus ſingulier, eſt le rapport d'une expérience curieuſe faite à Péterſbourg le 14 Décembre 1759, du degré inconnu juſqu'alors, & dont nous avons parlé ci-deſſus; en mêlant de la neige & de l'eſprit de nitre bien fumant, on fit deſcendre le mercure à 500 degrés de la diviſion de Fahrenheit, qui répond à 187 degrés du thermomètre de M. de Reaumur; le mercure ſe congela & ſe durcit, de façon qu'ayant caſſé la boule, on eut une maſſe métallique, ſolide & malléable: à cette occaſion, M. de la Lande nous donne une Table de la comparaiſon des différens thermomètres qui ont été employés par M.[rs] de la Hire, Fahrenheit, de Reaumur & de l'Iſle, & qui ſont encore cités dans différens Auteurs.

C'eſt ainſi que M. de la Lande a rempli pour la troiſième fois le projet qu'il avoit annoncé de donner chaque année, dans ce Livre, des Tables & des recherches nouvelles, ou des extraits intéreſſans, afin de perfectionner l'Aſtronomie & de faire connoître ſes progrès.





HYDROGRAPHIE.

SUR UNE NOUVELLE SOLUTION DE QUELQUES PROBLÈMES SUR LA MANŒUVRE DES VAISSEAUX,

Qui se trouvent dans le Volume de l'Académie de 1754.

CE que cette ſolution a de particulier conſiſte principalement dans la partie analytique; M. Clairaut a adopté les principes que M. Bouguer avoit employés pour la réſolution de ces problèmes; mais il s'eſt propoſé d'en déduire d'une manière plus ſimple & qui donnât des conſtructions plus faciles, les équations qui expriment les conditions de ces problèmes. V. les Mém. p. 223.

Des problèmes qui conduiſent à une équation du ſecond degré ou même à une du quatrième, mais ſans ſecond & quatrième terme, pluſieurs ſont réductibles à la diviſion de l'angle en deux parties égales : comme cette diviſion eſt facile, il s'enſuit qu'un problème qui l'y réduira, ſera cenſé réſolu lorſqu'on aura déterminé l'angle ou l'arc qu'il s'agit de diviſer. Or, telle eſt la nature des problèmes dont M. Bouguer s'étoit occupé en 1754; mais ſeulement attentif à la réſolution abſolue de ces queſtions, il paroît n'avoir pas cherché quelle ſeroit la réſolution la plus ſimple. La quantité dont M. Bouguer a fait dépendre ſa ſolution, eſt, à proprement parler, le ſinus ou le coſinus d'un arc qui eſt moitié ou quart d'un autre arc; de ſorte que ſa réſolution enveloppe des quantités radicales aſſez compoſées, & qui, par une ſuite néceſſaire de cette complication, deviennent d'un uſage peu commode, ſoit pour les applications numériques, ſoit pour les conſtructions. M.

Clairaut, au contraire, s'est proposé de déterminer quel est cet arc dont la division donneroit la résolution de la question; en regardant ainsi comme faite une opération que sa facilité permet de regarder comme telle, on évite les radicaux & la multitude des termes qu'ils doivent affecter.

L'art qu'a employé M. Clairaut, consiste principalement à changer les puissances des sinus & cosinus des arcs qui entrent dans ses équations, en sinus & cosinus de multiples de ces arcs, & à ramener les produits des sinus & cosinus de ces arcs, à des sinus & cosinus de leur somme ou de leur différence, ce qui s'exécute par des méthodes qui sont aujourd'hui familières aux Géomètres. Après avoir ainsi préparé ses équations, & leur avoir appliqué les différentes opérations que l'état de la question exige, M. Clairaut examine de nouveau quels sont les termes, qui rapprochés les uns des autres, composent le sinus ou le cosinus de la somme ou de la différence de deux ou d'un plus grand nombre d'arcs, ou de leurs multiples. L'application de cette méthode aux questions actuelles, conduit à une équation finale, entre des sinus de cette espèce, & qui se trouvent combinés de manière qu'on peut facilement en conclure une équation entre les arcs mêmes, laquelle donne enfin une résolution très-simple. Ces sortes de questions sont assez utiles pour qu'une résolution même composée, doive être regardée comme fort avantageuse; à plus forte raison doit-on faire cas du travail de M. Clairaut, qui en simplifiant ces objets, met par-là un plus grand nombre de Lecteurs à portée d'en profiter.

CETTE année, parut un Livre de M. le Chevalier d'Arcy, intitulé: *Essai d'une Théorie de l'Artillerie.*

Nous avons rendu compte dans le Volume de 1751, d'un Mémoire que M. d'Arcy lut cette année, sur cette importante matière. Nous avons dit qu'après avoir fait voir qu'on peut considérer l'Artillerie comme composée de deux parties, l'une physique & l'autre militaire, il expose les vues qu'il s'est

formées ſur les moyens de perfectionner la première, & les différentes recherches & expériences qu'il a faites pour y parvenir. L'ouvrage dont nous rendons compte, renferme non-ſeulement ce qui eſt contenu dans ce Mémoire, mais encore pluſieurs autres parties relatives à l'Artillerie, & néceſſaires pour la perfectionner, qu'il n'avoit pu y faire entrer. Ainſi M. d'Arcy traite dans cet ouvrage de la fabrication de la poudre, de la meilleure manière de l'éprouver, de la fabrique des canons, des dimenſions qu'on doit leur donner, &c. D'après ce que nous venons de dire ſur ce que ce Livre a de commun avec le Mémoire de 1751, nous renverrons quelquefois à ce dernier, particulièrement lorſqu'il ſera queſtion des machines que M. d'Arcy a employées dans ſes expériences, & dont la deſcription ſe trouve dans ce Mémoire.

Pour mieux faire comprendre l'objet qu'il ſe propoſe dans cet Ouvrage, M. d'Arcy a raſſemblé ſous un certain nombre de chefs les points qui lui paroiſſent les plus importans à déterminer, pour établir ſur une baſe ſolide la théorie de l'Artillerie phyſique. Il faut, ſelon lui, rechercher, 1.° quelles ſont les matières les plus propres à faire de bonne poudre, & les proportions dans leſquelles on doit les mêler; 2.° les moyens les plus certains de meſurer ſes effets, pour reconnoître celle qui eſt la meilleure; 3.° les matières les plus propres à entrer dans la compoſition des pièces d'artillerie & les proportions dans leſquelles il faut les mêler; 4.° les épaiſſeurs de ces pièces dans leurs différentes parties relativement aux efforts qu'elles ont à ſoutenir de l'exploſion de la charge; les longueurs que ces pièces doivent avoir pour produire le plus grand effet poſſible avec la même charge; la longueur de cette charge la plus avantageuſe pour la même pièce; comment & juſqu'à quel point la réſiſtance de l'air peut influer ſur leurs effets, &c. On conçoit combien une pareille entrepriſe comporte de difficultés, combien de dépenſes, de ſoins, d'expériences pour parvenir même à ne réſoudre qu'un petit nombre des queſtions que nous venons d'expoſer; mais tous ces obſtacles n'ont point arrêté M. d'Arcy: encouragé par le

desir d'établir quelques principes sûrs dans une matière si importante & sur laquelle cependant on n'avoit trouvé jusqu'ici presque que de l'incertitude, les faits opposés étant soutenus avec une égale vraisemblance & même paroissant également établis sur des expériences.

Nous n'avons cité qu'en second la nécessité de découvrir les meilleurs moyens de mesurer les effets de la poudre; cependant on sent qu'un travail de la nature de celui de M. d'Arcy doit commencer par-là, aussi c'est le premier objet qu'il s'est proposé: les éprouvettes employées jusqu'ici, & même le mortier d'épreuves comportant beaucoup d'incertitudes, voici pour cet effet l'instrument qu'il a imaginé. Il suspend une verge de fer, comme un pendule, sur des couteaux; cette verge porte un canon de cuivre situé transversalement à l'axe de ces couteaux; de façon que ce canon peut faire des vibrations comme un pendule: on conçoit ainsi qu'en le tirant, il reculera &, par ce mouvement, décrira des arcs, qui donneront la facilité de mesurer les vîtesses de ce canon au point de départ, puisque ces vîtesses seront comme les arcs décrits par le centre d'oscillation de ce pendule. En comparant ces arcs, on pourra donc comparer les efforts du fluide élastique, qui cause le recul en se développant dans le canon.

Mais il n'étoit pas facile de mesurer d'une manière certaine l'amplitude de ces arcs; cependant M. d'Arcy y est parvenu de la manière suivante. Une aiguille, dont le centre se trouve dans l'axe du canon, se meut le long d'un limbe ou d'une portion de cadran de cuivre divisé & placé sur un chassis de fer au-dessus de la suspension de ce canon; une espèce d'étoquiau ou de cheville fixée à la tige du pendule & contre laquelle s'applique constamment la queue de l'aiguille, sert à lui faire parcourir les mêmes arcs que le pendule; enfin cette aiguille ayant un léger frottement sur son axe, reste par-là précisément au point où elle a été menée par l'excursion de ce pendule.

La nature de cet instrument annonce assez la précision qu'il doit donner *, mais M. d'Arcy s'en est assuré par des expériences répétées, faites avec la plus grande exactitude; sur plus

* V. les Mém. de 1751, p. 45.

plus de deux mille, il n'a jamais trouvé plus d'un trentième d'erreur dans les différentes vîtesses qu'elles ont données.

Muni de cet instrument, M. d'Arcy passa à l'examen des différentes poudres, & fit faire divers essais par M. Baumé (habile Chymiste, & connu par plusieurs très-bons Mémoires lus à l'Académie), pour tâcher de reconnoître quelles étoient les proportions de soufre, de salpêtre & de charbon qui donnoient la meilleure poudre. La méthode qu'on suivoit dans cette recherche, c'étoit de faire varier successivement la dose d'une de ces trois matières, les deux autres restant les mêmes; aussi-tôt que ces compositions étoient faites, on les essayoit avec l'éprouvette ou le canon suspendu. De tous ces essais, & des expériences qui en ont été faites, il résulte, ce qu'il est important de remarquer; 1.° que la perfection de la poudre dépend beaucoup plus des moyens qu'on emploie pour mêler & unir les matières qui la composent, que de la proportion de ces matières, tellement que de petites différences dans les manipulations de ce mélange, causent de plus grandes variétés dans les forces des poudres, que de grandes différences entre les doses des matières dont elles sont composées; 2.° que la bonté de la poudre dépend beaucoup du degré de siccité dans lequel se trouve la pâte lorsqu'on la met en grains; 3.° qu'il faut triturer ensemble les trois matières, ou commencer par mêler le nitre avec le charbon, parce que le soufre enduit le nitre d'une espèce de vernis qui l'empêche de s'unir au charbon; 4.° qu'il faut triturer ensemble les trois matières jusqu'à siccité, sans quoi lorsqu'on se sert du feu pour sécher le mélange, il rappelle l'humidité à la surface des grains, où le nitre se cristallise alors en se séparant des deux autres matières; 5.° que la grosseur des grains ne fait rien à la force de la poudre; 6.° que la meilleure poudre n'est pas, comme on le croit, celle qui salit le moins les mains; 7.° que les charbons de bois durs ou légers, sont également propres à faire de bonne poudre; 8.° que le sel marin nuit beaucoup à la poudre, ce qu'on a reconnu sans équivoque par des expériences faites exprès: 9.° qu'il est

important de dépouiller le salpêtre en grosse masse d'une eau de nature alcaline, qui souvent emplit ses cavités, parce qu'il en résulte un sel alcali, qui attirant fortement l'humidité de l'air, porte cette humidité dans la poudre; enfin que les moulins à poudre sauteroient bien plus rarement, si l'on avoit soin de purger bien exactement les lessives de salpêtre, des sables & graviers qu'elles renferment, M. Baumé en ayant trouvé près d'une demi-once par cent livres de nitre: on préviendroit de si funestes accidens en filtrant ces lessives par des tamis de toile ou de crin. On imagine bien que dans cette analyse de la poudre & de la meilleure manière de la fabriquer, M. d'Arcy n'a pas négligé d'examiner avec son éprouvette les poudres qu'il a pu se procurer, telles que la poudre de guerre, la poudre de chasse ordinaire, une autre poudre de chasse de Flandre, regardée comme meilleure, & la poudre d'Angleterre; il a trouvé que leurs effets sont entr'eux comme 198, 127, 125 & 129, ce qui montre que la poudre de guerre, moins lisse & grénée beaucoup plus imparfaitement que les autres, leur est cependant très-supérieure.

Pour remplir son objet, M. d'Arcy devoit s'attacher à reconnoître ou à déterminer ce que l'on doit penser des effets les plus généraux de la poudre; un des plus importans étoit de savoir si son inflammation est successive ou instantanée, ou, en d'autres termes, si cette inflammation dure assez de temps pour qu'il en résulte des effets sensibles. M. d'Arcy a prouvé sans replique que l'inflammation de la poudre est dans ce dernier cas, & cela avec un instrument très-ingénieux dont il donne la description dans son Ouvrage, & qu'on peut voir aussi dans le Volume déjà cité, *page 49*.

L'inflammation de la poudre n'étant point instantanée, il étoit intéressant d'examiner dans quelles loix elle s'enflammoit: on avoit bien déjà avancé que les temps des inflammations de différens globes de poudre étoient comme les racines cubes des ces globes; mais cette détermination n'étoit que d'après la théorie; & la chaleur résultante de l'inflammation d'une masse considérable de poudre devant altérer cette loi & hâter

l'inflammation, il étoit utile de reconnoître, par des expériences, ce qui en étoit; auſſi M. d'Arcy a-t-il trouvé par les ſiennes, dont on verra le détail dans le Mémoire de 1751, que ces inflammations ſuivoient une loi bien différente.

Ayant examiné ces différentes queſtions ſur la fabrication de la poudre, ſur ſa force, ſur ſon inflammation, M. d'Arcy paſſe à l'examen des avantages & des inconvéniens des différentes matières & des compoſitions dont on a fait juſqu'ici les pièces d'Artillerie. Il remarque d'abord qu'on a bien évité en partie les chambres qui ſe rencontrent, comme on ſait, dans l'épaiſſeur des canons de fer fondu, en les fondant pleins pour les forer enſuite; mais qu'on perfectionneroit encore la fabrique de ces canons en s'attachant à rendre le métal moins caſſant, & en le purgeant par des affinages réitérés du laitier qu'il contient: il obſerve de même que le bronze ou la fonte compoſée de cent parties de cuivre & de dix livres d'étain, n'eſt pas exempte d'inconvéniens. Cet Académicien penſe que l'étain peut être aiſément diſſout par l'*acide de la poudre,* parce que les pièces d'Artillerie s'échauffant aſſez par le ſervice pour que ce métal entre en fuſion, cet acide agit alors ſur lui, le métal de ces pièces d'Artillerie étant, ſelon M. d'Arcy, dans l'état d'une éponge de cuivre remplie d'étain: ainſi cet acide attaquant l'étain, il le détruit en peu de temps; ce qui fait que ces pièces ne durent pas long-temps dans les ſiéges. On obſerve même que, devenant poreuſes, la liqueur que produit la poudre paſſe à travers le métal juſqu'à ſa ſurface, & on dit alors que la pièce ſuë; c'eſt pour obvier à cet inconvénient, qu'on règle dans les ſiéges le nombre de coups que chaque pièce doit tirer en un jour. Il réſulte de-là qu'il faudroit avoir un métal pour les pièces d'Artillerie dont toutes les parties puſſent réſiſter également aux efforts de la poudre & à l'action de ſon acide; mais c'eſt ce qu'on n'a pas encore découvert. Un moyen d'y ſuppléer, ce ſeroit de faire des canons de fer forgé, dont l'intérieur ſeroit garni d'une ame de cuivre braſée avec le canon, & qui ſeroient pareillement recouverts à l'extérieur d'une chemiſe du même métal pour éviter la rouille;

ce moyen, proposé par le ſieur Annoteau, a paru à M. d'Arcy devoir fournir des canons d'une conſtruction préférable à toutes les autres, parce qu'ils auroient autant de corps & qu'ils ſeroient beaucoup plus légers. M. d'Arcy, après cet examen de la matière des pièces d'Artillerie & de la meilleure manière de les fabriquer, recherche encore par l'analyſe la force & les épaiſſeurs qu'on doit donner aux différentes parties du canon, pour qu'ayant le moins de matière poſſible, il réſiſte le plus avantageuſement aux effets de la poudre pour l'ouvrir, &c. Mais on ſent qu'à cet égard il y a telle découverte chimique ſur la nature & la fabrication d'un métal, qui pourroit tout d'un coup porter ceci à un point de perfection beaucoup plus grand, au moins quant à la légèreté de la pièce; car par rapport aux épaiſſeurs de ſes différentes parties, comme elles ſont fondées ſur les efforts qui ſe font dans un tuyau cylindrique, en conſéquence de la force d'un fluide qui s'y développe, elles ſeront toujours dans la même relation. Nous voici parvenus à la partie la plus importante, ſi cela ſe peut dire, de l'Ouvrage de M. d'Arcy.

On diſputoit depuis long-temps ſur la longueur des armes & des bouches à feu; les uns prétendoient que paſſé une certaine longueur, on a beau les alonger, il n'en réſulte aucun avantage; les autres prétendoient le contraire. Les expériences n'avoient point décidé la queſtion, parce que ces expériences ne comportoient pas une préciſion ſuffiſante; les Géomètres & les Phyſiciens qui l'avoient examinée, ne doutoient pas à la vérité que plus les armes & les bouches à feu avoient de longueur, plus elles devoient communiquer de vîteſſe à la balle ou au boulet; mais cette conſéquence dépendoit d'une analyſe aſſez délicate & de raiſonnemens, que tout le monde n'étoit pas en état d'entendre.

M. d'Arcy crut donc ne rien devoir négliger pour prouver d'une manière certaine, que cette vérité théorique étoit également une vérité de fait. Pour cet effet, il fit faire un canon de fuſil qui avoit 1466 parties de long, dont 400 étoient égales au pied de Roi, c'eſt-à-dire, que ces 1466 parties

faiſoient 3 pieds 8 pouces ; ce canon fut rogné peu-à-peu, en retranchant à chaque fois 135 parties : on tiroit à chaque longueur huit coups, en obſervant dans le calibre de la balle, ſa peſanteur, celle des charges, &c. tout ce qui pouvoit aſſurer de l'égalité de ces coups. M. d'Arcy fit quatre-vingts expériences de la ſorte, en réduiſant ce canon de 1146 parties à 116; il tiroit contre une palette de fer ſuſpendue comme l'éprouvette dont nous avons parlé, & dont les reculs étoient marqués ſur un limbe, par un index à peu près comme dans cette machine; on en voit la deſcription dans le Mémoire de 1751. Le réſultat de toutes ces expériences, comme on le voit dans les Tables que M. d'Arcy en donne dans ſon Livre, montre évidemment, par les vîteſſes moyennes de la palette à chaque coup, que celles de la balle alloient conſtamment en diminuant, à meſure qu'on diminuoit la longueur du canon.

Les mêmes expériences furent répétées avec un canon de ſix pieds, les charges étant les mêmes, ainſi que les poids des balles, le calibre en étoit ſeulement un peu moindre que celui du premier. On raccourciſſoit ce canon à chaque fois de 266 de ces parties, de 400 au pied de Roi ; on le réduiſit de la ſorte de 2406 parties à 273 ; ſon raccourciſſement produiſit encore conſtamment une diminution ſenſible dans la vîteſſe des balles, comme le raccourciſſement de l'autre canon : ces canons étoient ſolidement établis ſur un traiteau, toujours à la même diſtance de la palette.

Le raccourciſſement d'un canon diminuant toujours la vîteſſe de la balle tirée avec la même charge ; il s'enſuit qu'au contraire en l'alongeant continuellement, on augmentera cette vîteſſe ; d'où il réſulte encore qu'il n'y a pas de longueur déterminée qui ſoit la plus avantageuſe pour un canon (en ne la conſidérant que ſous le point de vue de l'action de la charge), puiſque plus ſa longueur augmentera, plus avec cette même charge la balle acquerra de vîteſſe, à moins que cette longueur ne devînt ſi grande que la nouvelle vîteſſe que la balle acquierroit ne fût plus qu'égale à la réſiſtance de l'air à ſon mouvement :

cependant M. d'Arcy a encore constaté cette vérité par ses expériences, ayant observé que les coups les plus foibles d'un canon de fusil de six pieds de long, surpassoient toujours les plus forts d'un canon de 4 pieds tirés avec la même charge.

Une autre vérité non moins importante, que M. d'Arcy a reconnue & établie par ses expériences, c'est que la charge la plus avantageuse pour un canon d'une longueur donnée, doit en occuper plus du tiers & moins de la moitié; ce rapport trouvé par l'expérience, approchant de fort près de celui que donne la théorie qui se trouve de 100 à 271.

Pour mesurer l'effet de la résistance de l'air sur les vîtesses des balles, M. d'Arcy a comparé deux suites d'expériences faites avec un canon suspendu comme l'éprouvette, en tirant contre une même palette placée d'abord à la distance de huit pieds de la bouche du canon, & ensuite à une distance de 92 pieds: le résultat moyen d'un grand nombre de coups montre que la balle perdoit un onzième de sa vîtesse en traversant 84 pieds d'air. Partant de ce fait, M. d'Arcy calcule les différentes portées de deux boulets, dont l'un sortiroit de la bouche du canon avec une vîtesse de 1100 pieds par seconde, & l'autre avec une vîtesse de 1000 pieds, & il trouve que cette différence d'un onzième dans la vîtesse, n'en donneroit qu'une d'un centième entre les portées; d'où l'on voit clairement combien la méthode des portées est insuffisante pour déterminer avec précision la vîtesse du boulet, lorsqu'il sort de la bouche du canon.

M. d'Arcy pense que la résistance de l'air ne contribue que très-peu au recul du canon; il a recherché par une suite d'expériences & par une analyse assez subtile, dans quelle proportion agissent la résistance de l'air & la masse de la poudre, pour produire le recul du canon; mais il est si difficile de démêler la quantité de leurs actions respectives, & d'en assigner la valeur avec précision, que la Physique n'est point encore assez avancée pour qu'on puisse évaluer cet élément.

Tel est en général l'Ouvrage de M. d'Arcy; on conçoit que nous avons été obligés de passer sous silence beaucoup de

choses & de détails intéressans que nous n'avons pu mettre ici ; cependant nous en avons dit assez pour faire connoître avec quel soin il a fait les différentes expériences dont il avoit besoin, & comment il est parvenu à décider d'une manière incontestable plusieurs questions dont la solution est de la plus grande conséquence dans l'Artillerie physique. Quand on n'examine que superficiellement les Arts, & particulièrement ceux qui sont importans, on est porté à croire qu'ils sont fondés sur de solides principes & des faits bien constatés ; mais lorsqu'on en fait un examen plus approfondi, on est tout étonné de voir l'inexactitude qui y règne, & qu'on n'est pas même d'accord sur les faits qu'il est le plus nécessaire de connoître.



MÉCANIQUE.

SUR LE TIRAGE DES CHEVAUX.

NOUS ne pouvons trop nous appliquer à connoître la nature des agens que nous employons, de quelle manière ils agissent, quelles sont leurs forces, &c. Ces connoissances de fait sont dans la pratique, ce que sont les principes généraux dans les Sciences de pure spéculation, dont l'application est d'une utilité si étendue, & nous épargnent tant de travaux. Aussi dès le renouvellement de l'Académie, plusieurs Académiciens s'occupèrent-ils à découvrir les forces des différens agens de la Nature, les loix de leur action, &c. pour tâcher ensuite d'établir de solides principes sur la manière de les employer ; la force de l'homme, celle des quadrupèdes, & particulièrement celle du cheval, devoient naturellement entrer dans cet examen. L'usage presqu'infini que nous faisons de cet animal que nous avons su dompter, rend cet examen d'autant plus nécessaire & intéressant. C'est ce qui engagea autrefois M. de la Hire & M. des Camus à l'entreprendre ; mais

V. les Mém. p. 263.

malgré l'importance de la matière & le temps qui s'eſt écoulé depuis qu'ils s'en ſont occupés, on n'a rien ajouté à ce qu'ils en ont dit; la plupart des Auteurs qui en ont parlé depuis n'ayant preſque fait que les copier.

M. des Camus, qui le premier a traité des avantages des grandes roues, particulièrement pour celles de devant des voitures à quatre roues, a auſſi parlé de la ſituation des traits des chevaux, pour qu'ils tirent le plus avantageuſement poſſible; il preſcrit pour cet effet de les placer horizontalement à la hauteur du poitrail. M. de la Hire qui a traité d'une manière plus particulière de la force de l'homme, ayant auſſi parlé de la force des chevaux, & de la manière dont ils agiſſent en tirant, a été cauſe que cette opinion de M. des Camus, ſur la manière de placer les traits, a été plus généralement adoptée, parce qu'elle ſembloit réſulter de l'opinion que l'on avoit de la manière dont ſe fait la traction du cheval. M. de la Hire prétendoit, avec raiſon, que la force des chevaux pour tirer, dépend principalement des muſcles de leur corps & de la diſpoſition générale de leurs parties, qui ont un très-grand avantage pour pouſſer en avant; mais ſelon M. Deparcieux, cet Académicien n'a pas été bien entendu, & c'eſt particulièrement pour ſuppléer à ce que M. de la Hire a dit ſur ce ſujet, que M. Deparcieux a entrepris, comme nous l'avons dit, d'examiner cette matière.

Lorſque nous ne conſidérons nombre d'effets que ſuperficiellement, ils nous paroiſſent faciles à expliquer; il ſemble que nous pouvons rendre raiſon de tout ce qui s'y paſſe; mais dès que nous voulons les approfondir, ce qui nous avoit paru ſimple nous paroît très-compoſé, & ce que nous avions cru aiſé à expliquer, nous paroît fort difficile; à peu-près comme quand nous voyons un objet de loin, nous croyons d'abord en ſaiſir la forme & les contours, & nous ſommes tout étonnés de nous être groſſièrement trompés lorſque nous le voyons de plus près. Un homme tire un fardeau, des chevaux traînent une voiture; il ſemble d'abord clairement que l'un & l'autre ne produiſent le mouvement du corps qu'ils traînent que

que parce que portant leur maſſe en avant en conſéquence de l'action de leurs muſcles, cette maſſe étant avancée, le fardeau qui la ſuit doit avancer pareillement; cependant ce n'eſt point ainſi que cela ſe fait: ſelon M. Deparcieux, l'homme & le cheval ne tirent que par leur poids ou par leur peſanteur, & l'effort de leurs muſcles ne ſert qu'à porter ſucceſſivement leur centre de gravité en avant ou à produire continuellement le renouvellement de cette action de leur peſanteur. On convient aſſez que c'eſt ainſi que ſe fait l'action de l'homme pour tirer, mais par rapport au cheval & aux quadrupèdes, cela ne paroît pas auſſi évident.

Pour prouver cependant que tel eſt le mécaniſme de leur action, M. Deparcieux commence par démontrer que réellement l'homme qui tire un fardeau n'agit que par ſon poids; il fait voir, que par l'attitude que tous les hommes prennent en tirant, qu'ils tendent conſtamment à diminuer le levier par lequel agit ou réſiſte le poids qu'ils veulent tirer & à augmenter la proportion qui eſt entre ce levier & celui par lequel tend à deſcendre leur centre de gravité. On voit clairement par-là que c'eſt par l'action du poids de l'homme que ſe fait ſa traction, puiſque plus ce poids agit avec avantage contre l'obſtacle qui réſiſte, par la poſition que l'homme prend, plus cet homme a de force pour ſurmonter cet obſtacle; mais ſi l'on ſuppoſe maintenant qu'il ſe baiſſe ſucceſſivement, l'avantage avec lequel il agira augmentera à meſure qu'il s'inclinera, & il ſera le plus grand poſſible lorſqu'il poſera les mains par terre: or ce cas eſt préciſément celui du cheval; donc, en conclud M. Deparcieux, le cheval agit comme l'homme par la peſanteur de ſa maſſe en tout ou en partie.

Comme quelques perſonnes pourroient avoir de la peine à ſe perſuader que le cheval en tirant, n'agit que par ſa peſanteur, M. Deparcieux cite pluſieurs expériences pour faire voir que quoique cette opinion paroiſſe contraire aux notions communes, elle n'en eſt pas moins certaine; il prouve qu'auſſitôt que le cheval veut faire un effort, il ne poſe preſque plus ſur les pieds de devant, n'appuie que ſur ceux de derrière,

qui deviennent par-là comme un point d'appui autour duquel une partie de sa masse tend à tourner ou à descendre pour produire l'effet de la traction : il rapporte à cette occasion l'expérience de la bascule où le cheval, placé de façon que ses pieds de devant posent sur un bout & ceux de derrière sur l'autre, fait baisser tout d'un coup celui-ci dès qu'on tire le palonnier pour faire faire au cheval la même action que s'il tiroit une voiture; M. Deparcieux fait voir en outre que le cheval, par la disposition de ses parties, a un avantage très-considérable sur l'homme pour tirer indépendamment de sa plus grande force, ce qu'on sentira facilement sans qu'il soit nécessaire de nous y arrêter.

Ayant ainsi prouvé de quelle manière le cheval agit lorsqu'il tire un fardeau, M. Deparcieux examine ensuite comment il doit tirer pour produire le plus grand effet possible; or comme il tire par la même cause que l'homme & que pour l'homme plus les traits sont bas, jusqu'à un certain point, plus il tire avantageusement, ainsi que M. Deparcieux s'en est assuré par sa propre expérience; il s'ensuit que les traits du cheval ne doivent point être horizontaux, comme M. des Camus l'avoit avancé, mais qu'au contraire ils doivent être inclinés. M. Deparcieux a décidé, par des expériences faites avec soin, que cette inclinaison des traits doit être de *14 à 15 degrés;* ainsi en leur donnant cette position, on aura encore cet avantage, qu'ils soulèveront ou porteront une petite partie du poids de la voiture, & soulageront ainsi les petites roues de devant. M. Deparcieux prévient une objection qu'on pourroit lui faire : on pourroit imaginer qu'en prescrivant la nécessité de placer les palonniers bas, ou de façon que les traits se trouvent à la moitié de la hauteur du cheval, il voudroit proscrire les roues de devant qui seroient trop grandes; mais comme la position des traits n'a rien en quelque façon de commun avec la grandeur de ces roues, rien n'empêche qu'en donnant aux palonniers la position qu'ils doivent avoir, on ne donne en même temps aux roues de devant toute la grandeur possible.

MACHINES OU INVENTIONS APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE EN M. DCCLX.

I.

PENDULE du ſieur Quinette, Horloger, *où l'on remédie aux inégalités du pendule, cauſées par le froid & le chaud, au moyen d'une verge ou d'un pendule de correction égal au premier, & qui, agiſſant en ſens contraire, en corrige les inégalités de la même manière qu'elles ſont produites.*

Pour cet effet, cette verge ou pendule de correction eſt placée dans la pendule de façon qu'agiſſant en contreſens du pendule du mouvement, lorſque celui-ci s'alonge par la chaleur d'une certaine quantité, elle ſe dilate de la même quantité, & ainſi le raccourcit préciſément de la même longueur qu'il s'eſt alongé; & pour que cet effet ſe faſſe ſans que la verge correctrice ſoit obligée d'élever le pendule du mouvement, ce pendule eſt ſuſpendu à une croix qui eſt toujours pouſſée vers le haut par un reſſort: ainſi c'eſt ce reſſort qui eſt chargé de relever ou de raccourcir le pendule dans le chaud, lorſque la verge de correction le lui permet; & dans le froid, cette verge elle-même force le pendule à deſcendre préciſément de la même quantité dont il s'étoit raccourci par la même cauſe.

Lorſque les lentilles ſont fort peſantes, le ſieur Quinette prétend avec raiſon qu'il ne ſuffit pas d'établir un lévier, comme cela s'eſt pratiqué, & une verge qui ſoit d'une longueur égale à celle du pendule pour agir ſur le bras de ce lévier oppoſé à celui qui porte le pendule, mais qu'il faut charger ce bras de lévier d'un poids égal à la lentille; ſi elle pèſe 30 livres, qu'il en porte 30 pareillement pour faire équilibre, & qu'il faut en outre charger de 30 livres la verge de fer correctrice, afin qu'elle ſoit tendue par un poids

égal à la lentille que porte la verge du pendule & que tout ſoit parfaitement égal. On a trouvé que ces réflexions du ſieur Quinette & les conſéquences qu'il en tire pour la pratique ſont juſtes; on ſait, d'après pluſieurs expériences, & l'analogie phyſique l'indiquoit, qu'une verge ou un fil de métal ne ſe dilate & ne ſe contracte point de la même manière lorſqu'il ſoutient un poids conſidérable relativement à ſa force que lorſqu'il n'en porte aucun.

Pour que les changemens qui pourroient arriver à la conſole qui porte le mouvement, ne puiſſent produire aucun inconvénient, le ſieur Quinette propoſe de ſuſpendre la cage à l'extrémité inférieure de la conſole & de placer la verge de correction ſur une conſole ſemblable qui, éprouvant les mêmes changemens, conſervera aux parties leur même ſituation reſpective; enfin dans ſa pendule, le ſieur Quinette a encore remédié aux inégalités de l'engrénage de l'ancre avec le rochet, produites pareillement par le froid & le chaud: pour y parvenir, les pivots de l'ancre ſont portés reſpectivement par un coq de la même longueur que cet ancre, & ces coqs ſont eux-mêmes immédiatement portés par deux rochets égaux & concentriques au rochet de la pendule, mais fixes & immobiles. Il eſt trop évident, pour l'expliquer, que par cette diſpoſition la quantité de l'engrénage du rochet & de l'ancre ſeront toujours dans la même proportion; mais on a trouvé que depuis l'uſage des groſſes lentilles & des échappemens à repos, les irrégularités qui pourroient réſulter de l'inégalité de l'engrénage du rochet avec l'ancre ou la partie qui forme l'échappement, n'étoient plus à craindre.

I I.

Machine à pétrir le pain, inventée par M. Solignac, ci-devant Négociant à Louiſbourg. Cette machine conſiſte eſſentiellement dans une eſpèce de herſe, qui ſe meut circulairement dans une cuve; en conſéquence un arbre vertical, dont le pivot d'en bas tourne dans une crapaudine placée au fond & au centre de la cuve, porte une forte croiſée de bois à la hauteur du bord ſupérieur de la cuve; chacun des

bras de cette croiſée eſt armé en deſſous d'un certain nombre de bâtons ou de dents taillées en couteau, placées perpendiculairement & dont la longueur eſt à peu-près la même que la hauteur de la cuve; de plus ces bâtons ſont diſtribués ſur la croiſée de façon que ceux d'un bras répondent aux intervalles de ceux de l'autre bras; enfin leur tranchant eſt tourné du côté où ſe meut la roue & dans la ſituation la plus propre à couper. Pour que la pâte ſoit battue avec des vîteſſes moins inégales, vers le centre ou l'intérieur de la cuve, il doit encore y avoir une grande herſe immobile, afin de reſſerrer l'eſpace dans lequel la pâte ſera battue: on conçoit, d'après cette deſcription, que cette herſe tournant dans la cuve avec une certaine vîteſſe, ſi l'on y met de l'eau & de la farine, ces matières ſeront battues & mêlées enſemble d'une manière à peu-près ſemblable à celles dont on bat la pâte où l'on pétrit le pain. L'expérience en a été faite avec une machine d'un petit volume dont on faiſoit tourner la herſe à la main, au moyen d'une manivelle; la pâte, faite avec cette machine en 14 minutes & cuite au four à la manière ordinaire, a formé de fort beau pain qui a été préſenté à l'Académie & trouvé très-bon. Il eſt inutile d'ajouter ici que cette machine étant exécutée en grand, on pourra employer telle force motrice que l'on voudra pour la faire mouvoir comme celle de l'eau ou des chevaux, en y joignant un équipage néceſſaire à cet effet. Celui de la machine préſentée par M. Solignac eſt compoſé d'une roue menée par un cheval; d'une ſeconde dans laquelle celle-là engrène & qui ne ſert que de renvoi; enfin d'un pignon mené par cette ſeconde roue & qui eſt enarbré ſur l'arbre qui porte la herſe: comme il faudra ſouvent hauſſer & baiſſer cette herſe ſans déranger le reſte de la machine, le pignon dont nous venons de parler, qui entre carrément ſur l'arbre, eſt retenu à la hauteur qu'il doit avoir au moyen d'une cheville qui le traverſe horizontalement; ainſi en la tirant, l'arbre ne faiſant plus corps avec le pignon, on peut la hauſſer ou baiſſer à volonté: une petite grue ſituée au-deſſus de cet arbre, ſert encore à pouvoir l'élever facilement avec la herſe.

On a trouvé que cette Machine de M. Solignac méritoit d'être exécutée & approuvée, & qu'elle pouvoit être essayée utilement pour faire du pain pour une armée, ou du biscuit pour une flotte, ainsi que l'Auteur se le propose.

III.

Lampes ou *Chandeliers à huile*, présentés par M. Messier; le mécanisme de cette lampe est renfermé principalement dans la capacité d'un pied de chandelier ordinaire, & consiste particulièrement en ceci : un cuir souple qui se replie sur lui-même, & qui est garni à chacune de ses extrémités d'une petite plaque de fer-blanc, percée d'un petit trou garni d'une soupape, renferme un petit ressort à boudin, qui éloigne continuellement ces deux plaques l'une de l'autre, & forme par-là une espèce de petite pompe; cette pompe sert à faire passer ou monter l'huile du pied du chandelier dans le haut de la lampe ou dans la partie qui représente une bougie ou une chandelle; cette partie est composée d'un tuyau de la grosseur à peu-près d'une forte plume, & de sept à huit pouces de longueur; ce tuyau est renfermé dans un autre qui a un pouce de grosseur, & à l'extrémité duquel le porte-mèche est placé; enfin, celui-ci est recouvert de celui qui est peint, ou du tuyau qui lui sert de fourreau : lorsqu'on veut se servir de la lampe, on verse de l'huile par la bobèche, dont le fond est percé, & on en remplit toute la capacité du pied du chandelier; ensuite en faisant de l'autre partie de la lampe, qui représente une bougie artificielle, un mouvement en tournant comme pour la faire entrer, on fait monter de l'huile dans ce tuyau, & en trois ou quatre compressions de la sorte, on a bientôt rempli ce large tuyau. On a trouvé que ces lampes étoient plus commodes, plus ingénieuses & d'une forme plus agréable que toutes celles dont on s'est servi jusqu'à présent, qu'on peut les incliner considérablement sans répandre l'huile qu'elles renferment; qu'elles remédient aux inconvéniens qu'on a remarqués dans les autres lampes à pompe, qui paroissent avoir contribué à donner l'idée de celle-ci; mais on a remarqué qu'elles seront difficiles à nettoyer

& à réparer, ſur-tout dans le cas où l'huile viendroit à s'épaiſſir & à ſe gâter, ce qui pouvant ſalir les ſoupapes, en empêcheroit le jeu; cependant on a jugé malgré cela, qu'étant entretenues avec ſoin, elles ſeront fort utiles.

IV.

Machines à élaguer de grands arbres & tondre de grandes charmilles, préſentées par le ſieur Muſy. Un mât d'une certaine hauteur, établi ſur un plateau mobile ſur des roulettes, & fendu dans ſa partie ſupérieure de façon qu'il peut recevoir une pièce de bois, qui porte par un boulon un levier fixé horizontalement & armé à ſon extrémité d'un inſtrument tranchant, forme la première de ces machines: des hommes qui ſont par terre, tirant par des cordes un des bras de ce levier, font décrire des arcs à l'autre qui porte l'inſtrument tranchant, au moyen de quoi il coupe & élague toutes les branches qui ſe rencontrent ſur ſon paſſage ou dans le plan qu'il décrit. Par une mécanique particulière, on élève la pièce de bois qui porte le levier à la hauteur que l'on veut, afin d'élaguer les arbres aux différentes hauteurs requiſes.

La ſeconde machine, pour élaguer & couper les branches qui ſont vers le haut du berceau que forment les allées, eſt conſtruite ſur le même principe que la précédente; elle a pareillement un levier, mais il eſt plus fort que celui de l'autre, & ſitué verticalement à une hauteur aſſez conſidérable pour atteindre au faîte des arbres qu'on veut tailler en berceau; & comme les hauteurs auxquelles cette machine doit agir, ne varient pas, à beaucoup près, autant que lorſqu'on élague les côtés d'une allée, où il faut couper tantôt haut & tantôt bas, le levier eſt ſuſpendu ſur un boulon, qu'on peut élever plus ou moins haut, ſelon la néceſſité.

Enfin la troiſième machine, conſtruite encore ſur le même principe, a un mât qui ſe meut ſur ſon axe, de façon que ce mât recevant perpendiculairement une eſpèce de bras étendu & armé d'un inſtrument tranchant, on peut tondre avec cette machine ces eſpèces de ſalles formées en quinconces & qui ne ſont pas fort hautes.

On a jugé que ces différentes machines, & particulièrement les deux premières, méritoient d'autant plus d'être essayées, qu'elles ont plusieurs avantages, & particulièrement celui d'empêcher le risque que courent les hommes qui tondent de grandes charmilles & élaguent de grands arbres.

V.

Machine ou *espèce de Siphon à élever de l'eau*, exécuté dans les mines de Schemnitz en Saxe. Deux récipiens situés l'un au-dessus de l'autre à une distance de 96 pieds, & communiquant ensemble par leur partie supérieure, composent principalement cette machine. Dans une mine de 50 à 60 toises de profondeur, on a placé, dans une galerie d'écoulement & très-près du puits de la mine, un récipient qui se trouve à 96 pieds du fond de cette mine : ce récipient a cinq pieds de diamètre & cinq pieds & demi de haut : le second récipient, placé au fond de la mine, n'a que la moitié de la capacité du premier; ils communiquent ensemble par un tuyau qui va de la partie supérieure du premier à la partie supérieure du second. Le premier a une ouverture au fond, par laquelle il reçoit l'eau de deux réservoirs, placés à 132 pieds au-dessus: l'un de ces réservoirs est rempli par une source d'eau minérale qui est dans la montagne; l'autre par des eaux qu'on ramasse des environs de la mine : ce récipient a en outre deux robinets, l'un en dessous pour laisser sortir l'eau lorsqu'il a été rempli, & l'autre en dessus, pour laisser entrer l'air à mesure que cette eau s'écoule; enfin chacun des tuyaux dont nous venons de parler a aussi deux robinets, l'un pour laisser entrer l'eau du réservoir dans le récipient, & l'autre pour laisser passer l'air de ce récipient dans l'autre. Le second récipient a un tuyau qui monte de son fond jusqu'à la galerie d'écoulement, & qui est garni d'une soupape près du récipient, pour empêcher le retour de l'eau. Il a aussi deux robinets, l'un pour y laisser rentrer l'eau d'un réservoir, où se ramassent toutes les eaux du fond de la mine, & l'autre pour laisser sortir l'air de ce récipient à mesure que l'eau y entre lorsqu'on le remplit.

Rien n'est plus simple que le jeu de cette machine : on lâche

lâche de l'eau dans le premier récipient (après avoir ouvert le robinet du tuyau de communication avec le fecond), cette eau y entrant en chaffe l'air, qui comprime & chaffe à fon tour l'air renfermé dans le tuyau de communication dont nous venons de parler; & cet air comprimant pareillement l'eau contenue dans le récipient inférieur, la force à fortir par fon tuyau qui monte dans la galerie d'écoulement; de forte que, par cette compreffion de l'air, l'eau s'élève à une hauteur de 96 pieds. On voit affez le rapport de ce fiphon avec la fontaine de Héron, fans que nous nous arrêtions à l'expliquer; mais il y a deux fingularités dans le jeu de cette machine qui méritent d'être rapportées. La première, qu'elle ne dépenfe que le double de l'eau qu'elle élève (comme on le voit par le rapport des deux récipiens); ce qui ne paroît pas trop d'accord avec ce qui indique la théorie; la feconde, plus remarquable encore, c'eft que lorfqu'on ouvre le robinet du fecond récipient qui laiffe fortir l'air & qu'on expofe à cet air, fortement comprimé & qui fort avec violence, un chapeau ou quelqu'autre corps, on voit avec furprife qu'il fort en même-temps une grande quantité de grêle qui vient frapper le chapeau. Si ce robinet n'eft qu'à demi-ouvert, cette grêle fe transforme en une véritable neige. Ce qu'il y a encore de fingulier dans ce phénomène, c'eft qu'il n'a lieu que lorfque l'eau qui entre dans le récipient fupérieur eft de cette eau minérale dont nous avons parlé: quand ce font des eaux ramaffées, on ne voit fortir ni grêle ni neige.

On a cru que quoique le principe d'où dépend le jeu de ce fiphon ne foit pas nouveau, l'application ingénieufe que M. Hell, qui en eft l'auteur, en a fait méritoit d'être connue, d'autant plus que ce fiphon peut être employé dans quelque cas affez avantageufement. L'Académie tient la defcription de cette machine de M. Jars, qui voyage, par ordre du Confeil, dans différentes parties de l'Europe pour y examiner les différentes manières d'exploiter les mines, & qui eft connu par plufieurs bons Mémoires fur cette importante matière.

VI.

Nouvel étamage, blanchîment ou enduit pour le cuivre, préfenté

par le ſieur Chartier. On a trouvé que cet étamage ou enduit, dont l'auteur n'a donné la compoſition que ſous le ſecret, étoit plus dur que l'étamage ordinaire, mais qu'il donnoit plus de priſe aux acides; ainſi qu'il ne pouvoit & ne devoit être employé qu'à garantir du verd-de-gris des ouvrages de cuivre expoſés à l'air, & à cet égard qu'on pouvoit s'en ſervir avantageuſement.

V I I.

Pompe à incendie, préſentée par le ſieur Varau. Cette pompe, preſque ſemblable aux autres, a paru cependant avoir une propriété utile & nouvelle; c'eſt de pouvoir aſpirer l'eau des puits qui n'ont pas plus de douze ou quinze pieds de profondeur, ce qui ſe fait en y ajuſtant en dehors un tuyau de cuir qui répond à une ouverture faite au côté de la cuvette. On a bien penſé que dans le trouble & le déſordre d'un incendie, on auroit peut-être de la peine à ajuſter ce tuyau; mais on a cru au moins que dans les villes où les puits n'auroient que cette profondeur, de petites pompes faites uniquement pour en tirer l'eau & la laiſſer couler enſuite ſur le pavé, pour être enſuite repriſe par les pompes à incendie, pourroient être ſouvent fort utiles.

DANS le nombre des Pièces qui ont été préſentées cette année à l'Académie, elle a jugé les vingt-trois ſuivantes dignes d'avoir place dans le recueil de ces Ouvrages qu'elle fait imprimer.

Obſervations de la Comète qui a paru dans la conſtellation d'Orion. Par M. Gabry, Correſpondant de l'Académie.

Obſervations de la même Comète. Par M. Heller.

Obſervation de la même Comète. Par le P. Pézenas, Correſpondant de l'Académie.

Sur la Diffraction de la Lumière. Par M. du Tour, Correſpondant de l'Académie.

Obſervations ſur une Coquille du genre des poulettes, pêchée dans la Méditerranée. Par M. le Préſident de Joubert, Correſpondant de l'Académie.

Sur les Oppoſitions de Jupiter & de Saturne, obſervées en 1759. Par M. Meſſier.

Sur la Diſſolution du mercure dans les différens acides. Par M. Navier, Correſpondant de l'Académie.

Obſervations aſtronomiques, faites à Béſiers. Par M. Bouillet, Correſpondant de l'Académie.

Obſervations aſtronomiques, faites à Polling. Par M. Goldhower.

Sur la Choroïde. Par M. Deſcemet.

Obſervations ſur la Matrice. Par M. Suë.

Sur le Paſſage de Vénus ſur le Soleil du 6 Juin 1761. Par M. Libour.

Obſervation de l'Éclipſe de Soleil du 13 Juin 1760, faite à Vire. Par M. Gaultier.

Comparaiſons de la Lune aux Étoiles & Obſervations des deux Comètes qui ont paru en 1760, & de quelques Aurores boréales, faites à Rouen. Par M. du Lague.

Sur la Manière de conſerver l'eau douce à la mer. Par M. de Coſſigny, Correſpondant de l'Académie.

Sur la Diffraction, ſecond Mémoire. Par M. du Tour, Correſpondant de l'Académie.

Sur la Reſpiration des Chenilles & des Papillons. Par M. Bonnet, Correſpondant de l'Académie.

Obſervations de l'Éclipſe de Soleil du 13 Juillet 1760, faites à Béſiers. Par M. Boüillet, Correſpondant de l'Académie.

Et à Rome. Par le P. Jacquer, Correſpondant de l'Académie.

Sur quelques Coquillages de la Méditerranée. Par M. le Préſident de Joubert, Correſpondant de l'Académie.

Sur la Criſtalliſation des ſels neutres qui ont pour baſe un alkali fixe ou une terre abſorbante. Par M. Baumé.

Sur la Décompoſition du Tartre vitriolé par l'acide nitreux ſeul. Par le même.

Obſervation de l'Éclipſe de Lune du 22 Novembre 1760. Par M.rs les Aſtronomes de Béſiers.

L'ACADÉMIE avoit propoſé pour le ſujet du Prix de 1760 : *S'il y a de l'altération dans le moyen mouvement des Planètes ; & , ſuppoſé qu'il y en ait, quelles ſont les cauſes de cette altération !*

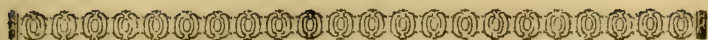
Elle a adjugé ce Prix à la Pièce n.° 1, dont l'auteur eſt M. Charles Euler, fils de M. Léonard Euler, de l'Académie Royale des Sciences de Berlin, Aſſocié-Étranger de l'Académie.

Celle qui lui a paru en approcher davantage, a été celle n.° 2, dont l'auteur eſt le P. Friſi, Correſpondant de l'Académie.

Un Citoyen zélé, qui n'a pas voulu ſe faire connoître, ayant propoſé pour cette année un Prix extraordinaire de 500 livres *à celui qui*, au jugement de l'Académie, *aura le mieux réuſſi à déterminer les moyens les plus propres pour porter la perfection & l'économie dans l'art de la Verrerie.*

Elle a adjugé ce Prix à la Pièce n.° 3, dont l'auteur eſt M. d'Antic, Correſpondant de l'Académie.





ÉLOGE
DE M. WINSLOW.

JACQUES-BÉNIGNE WINSLOW, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris, Interprète de la Langue teutonique à la Bibliothèque du Roi, ancien Professeur d'Anatomie & de Chirurgie au Jardin royal, de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin, naquit à Odensée dans la Fionie, province de Danemarck, le 2 Avril 1669, de Pierre Winslow, Curé d'Odensée, & de Marthe Brun.

Sa famille, originairement suédoise, étoit noble & depuis long-temps dans le Ministère ecclésiastique, & le nom de Winslow, qu'il portoit au lieu de celui de Mansen qui est leur véritable nom de famille, leur venoit du village de Winslée en Scanie, dont le grand-père de M. Winslow avoit été Curé. Il fut destiné à la même profession, à laquelle il se prêta de bonne foi dès qu'il eut atteint l'âge de raison : il s'appliqua à l'étude de la Théologie, & composa même plusieurs Sermons qui eurent assez de succès pour engager, sur la seule réputation de M. Winslow, un Curé vieux & infirme à lui proposer de venir partager ses fonctions, en lui assurant son bénéfice après sa mort.

Malgré ces premiers succès de M. Winslow, ce n'étoit pas à cet état qu'il étoit destiné, & bien-tôt une circonstance singulière le mit à portée de reconnoître & d'écouter la voix de la Nature.

Un de ses compatriotes, avec lequel il s'étoit lié d'amitié, avoit été destiné par ses parens à la Médecine : les deux amis ne purent se voir long-temps sans se faire réciproquement part des objets de leurs études ; c'en fut assez pour développer chez le jeune Winslow le goût qu'il avoit apporté en naissant pour

l'Anatomie & pour le déterminer à ſuivre les conſeils de M. Roëmer, de cette Académie, & de M. Molh, Conſeiller privé du roi de Danemarck, qui le ſollicitoient vivement de ſe livrer à cette étude. D'un autre côté, ſon compagnon fut auſſi ſatisfait de l'étude de la Théologie que M. Winſlow l'avoit été de la Médecine, & les deux amis, après un peu d'oppoſition de la part de leurs parens, obtinrent la liberté de ſuivre leur goût naturel & de changer de deſtination.

La nouvelle carrière dans laquelle entroit M. Winſlow lui impoſa bien-tôt la néceſſité de voyager. Après un an d'étude au collége de Borrichius, le roi de Danemarck daigna l'honorer de ſa protection & de ſes bienfaits, & lui enjoignit en même temps de parcourir les plus fameuſes Écoles de Médecine, d'y voir les plus habiles Maîtres & de profiter de leurs lumières pour ſe perfectionner dans ſon Art.

Malgré l'eſpèce d'infidélité que M. Winſlow avoit faite à la Théologie, en l'abandonnant pour ſe livrer à l'étude de la Médecine, elle fit cependant un dernier effort pour le rappeler. Étant ſur le point de partir, il reçut une lettre de ſon père, par laquelle il l'invitoit à venir en Fionie prendre poſſeſſion d'une Cure qu'on lui offroit, mais cet appas, tout ſéduiſant qu'il étoit, ne l'ébranla pas; il fut fidèle à ſa nouvelle occupation, & partit le 7 Février 1697, âgé de vingt-huit ans, accompagné de M. Backweld, depuis Médecin du roi de Danemarck & Profeſſeur à Copenhague.

Leur premier ſéjour fut en Hollande, où ils reſtèrent environ un an; & la vérité de l'hiſtoire ne nous permet pas de diſſimuler que le même M. Molh, qui avoit eu tant de part à ſon changement d'état, eut la généroſité de contribuer à ce long ſéjour par les ſecours qu'il lui fit tenir. Pourquoi faut-il que des traits ſemblables, qui devroient être ſi naturels à l'homme, paſſent pour des phénomènes & méritent des éloges?

Au commencement de 1698, M. Winſlow quitta la Hollande, après avoir tiré de la converſation des grands Hommes qui y vivoient alors tous les ſecours qu'il en pouvoit

attendre & vint en France en chercher de nouveaux: c'étoit là en effet qu'il devoit trouver à la fois & ceux qui pouvoient lui ouvrir la route à la gloire de ce monde & ceux qui pouvoient lui donner droit à celle qui fait l'heureuſe eſpérance des Chrétiens.

M. Winſlow étoit, comme nous l'avons dit, né dans le ſein du Luthéraniſme & avoit été ſoigneuſement inſtruit des principes de cette Religion par ſon père; mais il étoit Luthérien de bonne foi, bien éloigné de regarder la Religion comme une choſe indifférente; il ne penſoit pas que la probité, qui n'eſt que la pratique conſtante de l'équité naturelle, pût permettre de ſe diſpenſer du devoir le plus eſſentiel qu'elle impoſe, en refuſant à l'Être ſuprême de lui rendre un culte & un hommage publics & reconnus pour tels. Nous ne pouvons même omettre un fait qui montre bien avec quelle exactitude il ſuivoit la Religion qu'il profeſſoit alors. A ſon arrivée en France, il conçut un violent deſir de voir le roi Louis XIV, qui régnoit alors, & ſe tranſporta dans cette vue à Verſailles, avec deux jeunes Médecins Allemands, Luthériens comme lui: leur curioſité ne put être ſatisfaite qu'à la Meſſe du Roi. La vue de ce grand Prince, la pompe & l'éclat qui l'environnoient, firent oublier à ſes deux compagnons que, ſuivant les principes de leur Religion, ils ne devoient pas reſter à la Chapelle pendant le Canon de la Meſſe; M. Winſlow ſeul s'en reſſouvint & ſe retira, ſacrifiant à ſa délicateſſe la plus grande partie du plaiſir qu'il étoit venu chercher. De retour à Paris, il y rencontra M. Worm, ſon compatriote, fils du Préſident de Ripen Jutland, avec lequel il eut bien-tôt fait une étroite liaiſon: tous deux également perſuadés de la vérité de leur Religion, entreprirent, pour ſe fortifier dans leurs principes, de faire entr'eux des conférences ſur les points principaux de controverſe, & il fut arrêté que ce ſeroit M. Winſlow qui ſeroit l'agreſſeur dans cette eſpèce de diſpute.

Les conférences ſe tinrent effectivement, mais avec un ſuccès bien différent de celui que M. Winſlow en avoit eſpéré; il ne les avoit entrepriſes que pour ſe fortifier dans le

Luthéranisme, & elles le rendirent Catholique. Un jour qu'il étoit allé acheter chez M. Desprez, Libraire, la Physique de Rohault, il trouva dans le même endroit l'Exposition de la Doctrine de l'Église de l'illustre M. Bossuet; il crut, avec raison, y trouver des armes pour soutenir le combat dans lequel il s'étoit engagé. M. Desprez lui prêta obligeamment le Livre; M. Winslow le lut avec attention; & il en fit de même de tous les Ouvrages du savant Prélat. Il se présenta à la dispute muni de bonnes objections, auxquelles cependant il croyoit trouver des réponses satisfaisantes dans celles de son adversaire: il en arriva tout autrement; & comme les deux Acteurs étoient de bonne foi, il réduisit son antagoniste au silence, quoiqu'il eût puisé dans les meilleures sources celles qu'il employa. Ce succès inespéré étonna également nos deux Controversistes; mais M. Winslow en fut plus qu'étonné, il en fut ébranlé, & retourna chez lui priant Dieu de l'éclairer, dans une occasion si importante. Il lui vint alors dans la pensée de conférer avec le Prélat, dont les seuls Écrits l'avoient si sensiblement touché. M. Desprez lui rendit encore ce service; un Chanoine de Meaux, auquel il l'adressa, le présenta au savant Évêque, qui le mena à sa maison de campagne de Germigny, où neuf ans auparavant il avoit déjà converti feu M. Saurin, de cette Académie: après plusieurs conférences il dissipa tous ses doutes & le détermina à faire abjuration entre ses mains le 8 Octobre 1699. L'Oracle de l'Église gallicane étoit digne de compter au nombre de ses pieuses conquêtes deux hommes qui ont fait tant d'honneur à l'Académie & à la Nation.

Dès que le changement de religion de M. Winslow fut su en Danemarck, on peut juger quel orage s'éleva contre lui: les reproches les plus vifs & les plus amers & les menaces les plus fortes ne lui furent point épargnés: il cessa dès ce moment de recevoir les secours qu'on lui avoit jusque-là envoyés de Copenhague & il se trouva dans une situation fâcheuse, dont le témoignage de sa conscience pouvoit seul adoucir l'amertume. M. Bossuet fit agir inutilement l'Ambassadeur de

de France, pour engager le roi de Danemarck à appaiſer la colère de ſes parens; ils furent inexorables, & M. Winſlow ne trouva de reſſources que dans ſa parfaite réſignation à la volonté de Dieu. Il étoit queſtion d'embraſſer un état : inſtruit comme il l'étoit, il pouvoit choiſir chez les Catholiques comme chez les Proteſtans entre la Théologie & la Médecine: il fit même une retraite aux PP. de l'Oratoire, pour demander à Dieu d'être éclairé ſur ſa vocation. Le Père Sainte-Palaye, alors Supérieur, examina ſes talens pour l'un & pour l'autre état (car il n'étoit queſtion ni de ſes mœurs ni de ſa piété), & après un mûr examen, il crut lui devoir conſeiller de ſe tourner du côté de la Médecine, & manda à M. de Meaux qu'il croyoit M. Winſlow plus utile en habit court qu'en habit long.

Dans cette circonſtance, on lui propoſa de paſſer en Hollande où il avoit des amis & où la Religion catholique eſt tolérée, ou bien d'aller à Florence avec une recommandation auprès du Grand-Duc. Il avoit d'autant plus lieu d'eſpérer la protection de ce Prince, qu'il l'avoit déjà accordée à l'illuſtre Stenon, Grand-oncle de M. Winſlow, qui après avoir été en Danemarck l'oracle de l'Anatomie, avoit, comme ſon petit-neveu, tout abandonné pour rentrer dans le ſein de l'Égliſe, où il parvint à l'Épiſcopat & à la dignité de Légat apoſtolique dans le Nord : mais malgré toutes ces convenances, M. Boſſuet, qui l'aimoit comme ſon père, & qui en avoit en effet pour lui toute la tendreſſe, oſa lui conſeiller de demeurer en France, l'aſſurant des ſecours de la Providence, ſur leſquels en effet perſonne n'avoit plus lieu que lui de compter.

M. Winſlow déterminé à prendre le parti de la Médecine, ſe préſenta en 1702 à la Faculté : M. Boſſuet lui procura dans ce Corps d'illuſtres Protecteurs, en la perſonne de M. de Tournefort & de M. Dodart. Il ſoutint en 1703 une Thèſe, qu'il dédia à ce Prélat, qui, tout infirme qu'il étoit alors, s'y fit porter & l'honora de ſa préſence. Cette Thèſe, dont l'auteur étoit M. Vernage, père du célèbre M. Vernage actuellement vivant, tendoit à prouver que les graines & les légumes des environs de Paris etoient une nourriture auſſi ſaine que tout

autre aliment: c'étoit adroitement faire sa cour au religieux Prélat, que de détruire le prétexte si souvent allégué pour se dispenser de l'obſervation de l'abſtinence imposée par l'Église. Il revint encore sur cette queſtion dans une Thèse qui fut soutenue sous sa Présidence en 1749.

Dans la situation où se trouvoit alors M. Winſlow, privé de ses biens, de ses parens & de sa patrie, on ne soupçonneroit pas qu'il eût pu avoir de nouveaux malheurs à redouter; il en eſſuya cependant un bien sensible en 1704, par la perte qu'il fit de M. Boſſuet. A la première nouvelle qu'il reçut du danger où se trouvoit l'illuſtre Prélat, sa reconnoiſſance le fit voler à Meaux, mais il le trouva à toute extrémité, & déjà si foible qu'à peine put-il lui donner sa bénédiction qu'il lui demanda, & mourut presqu'auſſi-tôt après la lui avoir donnée.

Privé de son Protecteur, M. Winſlow ne pensa plus qu'à fournir la carrière dans laquelle il s'étoit engagé, mais il s'y rencontroit une difficulté considérable. Les différens actes néceſſaires pour parvenir au Doctorat exigent des frais; il en avoit payé déjà une grande partie, mais ceux qui reſtoient à payer excédoient de beaucoup ce qu'il étoit en état de donner. Ce fut dans une circonſtance si critique qu'il prit le parti de s'adreſſer à la Faculté même, par un discours qu'il prononça, en suppliant pour l'examen de pratique: ce Discours, qui respire par-tout la candeur, la modeſtie & la Religion, fit sur cette célèbre Compagnie tout l'effet qu'il devoit faire: M. Winſlow fut admis à l'examen & dispensé de tous les frais qui lui reſtoient à faire; il fut reçu le 4 Octobre 1705; la Faculté même pouſſa plus loin sa générosité à son égard, car douze ans après M. Winſlow ayant offert, suivant l'usage, de satisfaire à tout ce qu'il devoit pour être admis à présider & au titre de Docteur-Régent, elle lui en fit une entière remise; diſtinction qui n'avoit pas encore eu d'exemple.

Un génie tel que celui de M. Winſlow ne pouvoit être long-temps caché à un Anatomiſte auſſi zélé pour le progrès de sa Science que l'étoit feu M. du Verney; il preſſentit d'abord ce que le jeune Médecin pouvoit être un jour, & se

hâta de s'en emparer. Bientôt il en fit ſon penſionnaire & plus encore ſon ami : ce fut ſous la conduite de cet excellent Anatomiſte qu'il apprit à le devenir lui-même, & il profita ſi bien de ſes leçons, que dès l'année 1707 l'Académie le jugea digne d'être admis au nombre de ſes Membres, & lui conféra le 12 Mai la place d'Élève de M. du Verney, vacante par la promotion de M. du Verney le jeune à celle d'Aſſocié. Il ne fut pas long-temps ſans juſtifier le choix de l'Académie par les excellens Ouvrages qu'il donna dans nos Aſſemblées, & que l'Académie a publiés dans ſes Recueils : le nombre en eſt trop grand pour que nous puiſſions faire mention de tous dans cet Éloge; nous en choiſirons ſeulement quelques-uns qui puiſſent donner une idée de la manière dont il ſavoit choiſir & traiter ſes ſujets.

De ce nombre eſt le Mémoire qu'il donna en 1711, ſur la ſtructure du cœur; il y fait voir que chacun des deux ventricules eſt un vaſe diſtinct & qui peut être ſéparé de l'autre ſans aucune inciſion; que le ventricule gauche, ſéparé du droit, eſt percé à ſa pointe d'un aſſez grand trou, qui, dans l'état naturel, eſt bouché par une eſpèce de tampon formé par les fibres muſculeuſes qui enveloppent & uniſſent les deux ventricules : il donne dans le même Écrit la manière de ſéparer les deux ventricules & de préparer le cœur, de façon qu'on y puiſſe voir toutes les valvules à la fois; car il n'arrive que trop ſouvent dans l'Anatomie que les coupes qu'on fait pour apercevoir certains organes, les détruiſent abſolument ou les rendent méconnoiſſables. M. Winſlow en donna deux ans après un exemple bien frappant, en faiſant voir que la ſituation preſque verticale, qu'on avoit toujours attribuée au cœur, ne venoit que de la manière dont on ouvroit le cadavre, & que dans l'état naturel il s'en falloit très-peu que l'axe du cœur ne fût horizontal. Il releva dans le même Mémoire une erreur dans laquelle la plupart des Anatomiſtes modernes étoient tombés, en plaçant l'ouverture par où les alimens entrent dans l'eſtomac, & le pylore, par où ils en ſortent, abſolument de niveau : il fait voir qu'au contraire le dernier eſt placé plus

bas; ce qui délivre de l'embarras où cette fausse situation jetoit pour expliquer la sortie des alimens, qui devient toute naturelle en remettant les deux orifices dans leur vraie position.

Lancisi avoit parlé d'une valvule de la veine-cave inférieure, qui paroissoit avoir un rapport essentiel avec la circulation du sang dans le fœtus, mais cette valvule se déroboit aux recherches des Anatomistes. M. Winslow la démontra à l'Académie dans un vaisseau plein d'eau, & fit voir que si elle avoit jusqu'alors échappé aux yeux, ce n'étoit que parce qu'on l'avoit presque toujours détruite en la cherchant, & que d'ailleurs les parties minces & flottantes se plissent si elles sont fraîches, & se retirent si bien quand elles sont sèches, qu'elles disparoissent entièrement, tant il est vrai que dans l'Anatomie il faut que l'esprit & le génie conduisent les yeux & la main.

On regardoit communément les cartilages sémilunaires qui se trouvent dans l'articulation du genou, comme destinés seulement à empêcher, par leur interposition, que les os de la cuisse & de la jambe ne s'appuyassent à nu & trop durement l'un sur l'autre: M. Winslow fit voir que les cartilages avoient bien d'autres usages; qu'ils rendoient l'articulation susceptible de trois mouvemens, qui sans eux, auroient exigé plusieurs os & plusieurs articulations.

En 1720, il lut un Mémoire sur l'action des muscles, dans lequel il donne une infinité d'idées absolument neuves sur ce sujet; il fait voir, par exemple, qu'il n'est pas toujours nécessaire, pour le mouvement d'une partie, qu'elle soit tirée par un muscle, qu'il suffit souvent que l'antagoniste de ce muscle cesse d'agir; que pour baisser, par exemple, la tête, il ne faut que laisser les extenseurs du cou sans action, le seul poids la devant entraîner en avant; que dans le cas où les muscles agissent ensemble, les antagonistes sont toujours en action pour ne se prêter qu'autant qu'il est nécessaire; qu'un même muscle peut avoir différentes fonctions, lorsqu'il se trouve attaché à deux parties toutes deux mobiles; & qu'enfin les muscles composés de plusieurs plans de fibres, peuvent quelquefois n'agir que par une de leurs parties. On peut juger

combien ces remarques peuvent répandre de jour ſur la manière dont ſe fait l'action & le jeu des muſcles; mais nous croirions dérober quelque choſe à la gloire de M. Winſlow, ſi nous paſſions ici ſous ſilence que s'étant aperçu que des muſcles inter-oſſeux, qu'il avoit donnés comme nouveaux dans ce Mémoire, étoient décrits dans un Livre, intitulé *Semaine anatomique, donnée par Nicolas Habicot,* il en fit hautement l'aveu dans le premier Mémoire qu'il lut à l'Académie. Ses découvertes étoient une preuve de ſon génie; mais cette généreuſe franchiſe en étoit une ſans replique de ſa candeur & de ſon exacte probité.

Tout eſt ou peut être matière de recherches aux Phyſiciens. Un Vénitien vint à Paris en 1723, faire admirer une infinité de tours de ſoupleſſe qu'il ſavoit faire, entre leſquels un des plus ſinguliers étoit de ſaiſir une corde entre les deux omoplates & le dos, & de la ſerrer aſſez fortement pour ſe faire enlever avec cette corde: M. l'abbé Bignon, pour qui M. Winſlow avoit toute la déférence poſſible, & qui venoit depuis peu de l'attacher à la Bibliothèque du Roi, par la place d'Interprète en Langue teutonique qu'il lui avoit fait donner, ſouhaita que M. Winſlow examinât les tours de cet homme. Ce fut la matière de deux ſavans Mémoires qu'il lut en 1723 & 1724, dans leſquels il explique le jeu & la mécanique des muſcles néceſſaires aux tours ſinguliers du Vénitien, & ces deux Mémoires furent bien-tôt ſuivis d'un examen général de l'action des muſcles qui ſervent aux différens mouvemens de l'épaule, qui le conduiſit à des remarques nouvelles & ſurprenantes ſur cette action.

L'ingénieux Anatomiſte trouva bien-tôt après à exercer ſa ſagacité dans l'examen des mouvemens en rond, qu'on attribuoit ordinairement à un ſeul os d'une ſeule partie, ce qui en rendoit l'explication impoſſible dans beaucoup de cas & occaſionnoit dans la pratique une infinité de mépriſes. Il réſulta de ſon examen, que les autres os de la même partie & leurs muſcles concouroient à cet effet, ce qui diſſipa tous les nuages & fit rentrer l'explication de ces mouvemens dans la ſimplicité qui caractériſe toujours le plan de la Nature.

Les mouvemens par lesquels la tête se tourne à droite & à gauche, sembloient seuls se refuser à cette explication; la structure des vertèbres & leur jonction dans le squelette paroissoient ne pouvoir s'y prêter; un examen plus exact fit reconnoître à M. Winslow que cette illusion venoit de deux causes; la première, de ce que la partie supérieure de l'épine n'est pas, à beaucoup près, aussi verticale dans l'homme vivant que dans le squelette, & la seconde, que les vertèbres dans l'homme vivant ne sont point engrénées les unes dans les autres à nu comme dans le squelette, mais séparées par des cartilages qui leur permettent de se tourner un peu les unes sur les autres.

En 1732, M. Winslow donna au Public le plus grand Ouvrage qui soit sorti de sa plume: *l'Exposition anatomique du Corps humain.*

Ce Livre est en effet l'exposition la plus méthodique qui ait été donnée de la merveilleuse machine du corps humain. Si la multiplicité des tuyaux, des filtres, des organes destinés au mouvement, aux sensations, & à mille autres usages, & le petit espace où ils sont rassemblés, semblent effrayer l'imagination; l'art avec lequel M. Winslow a su en présenter le tableau, dissipe bientôt cette frayeur. Son extrême attention à ne présenter jamais à son lecteur aucun objet que la description précédente n'ait commencé à éclaircir; sa fidélité à en écarter soigneusement toutes les conjectures, quoique quelquefois si commodes, & à ne rien avancer qui ne soit ou prouvé ou confirmé par ses propres observations, suffiroient certainement par elles-mêmes pour en faire un excellent Ouvrage; mais il a su y joindre bien d'autres avantages: un même muscle, par exemple, est souvent attaché à plusieurs os; la section de ce muscle leur ôte à tous au moins un de leurs mouvemens: un seul os sert quelquefois d'attache à plusieurs muscles; la fracture de cet os les rend tous inutiles: une table de l'action respective des uns sur les autres devient un guide sûr, tant pour l'examen des plaies & des maladies, que pour conduire sans accident le Chirurgien dans ses opérations. Le style

répond à l'ordre méthodique & à la modeſtie de l'auteur; on y trouve tout ce qui peut ſervir à inſtruire le lecteur, & rien de ce qui ne ſerviroit qu'à faire valoir l'Écrivain. Nous ne pouvons nous diſpenſer d'ajouter ici que M. Winſlow y a conſervé un excellent écrit de l'illuſtre Stenon, ſon grand-oncle, ſur l'anatomie du cerveau: cet article y paroît d'autant moins déplacé, qu'on reconnoît par-tout le même génie, la même adreſſe, la même circonſpection, la même modeſtie. Les vertus du grand-oncle avoient été probablement le modèle ou le précieux héritage du petit-neveu. La Faculté de Médecine, dans l'approbation qu'elle donna, ſuivant l'uſage ordinaire, à cet Ouvrage, ſur le rapport de M.rs Falconet, de Juſſieu l'aîné & du Verney, déclara que c'étoit le guide le plus éclairé qui eût paru juſque-là ſur cette matière; & le Cenſeur Royal, Juge très-inſtruit en cette matière & peu ſuſpect d'approuver légèrement, dit dans ſon approbation, que jamais Livre d'Anatomie n'avoit mieux mérité d'être imprimé.

Depuis la publication de cet Ouvrage, M. Winſlow ſe trouva engagé dans une diſpute anatomique avec feu M. Lémery, ſur la formation des monſtres. M. Lémery l'attribuoit à la confuſion de deux germes, qui s'étoient unis en perdant chacun plus ou moins de leurs parties. M. Winſlow ſoutenoit au contraire qu'ils venoient d'un ſeul germe primitivement monſtrueux: cette diſpute produiſit d'excellens Mémoires de part & d'autre, mais elle eut le ſort ordinaire des diſputes; chacun perſiſta dans ſon ſentiment, & la queſtion reſta indéciſe. Ce travail empêcha M. Winſlow de ſuivre pluſieurs objets qu'il avoit en vue: il donna néanmoins dans ce même temps des remarques ſur le Livre *de motu animalium* du célèbre Borelli, où il éclaircit pluſieurs articles de ce ſavant Ouvrage, des obſervations ſur une contorſion involontaire de la tête, qu'on étoit d'autant plus éloigné de guérir, qu'on appliquoit les remèdes ſur les muſcles qui n'étoient point malades, & à laquelle M. Winſlow remédia, du moins en grande partie, au moyen d'un ſimple ruban de fil qui ſuppléoit à l'action des muſcles relâchés; une diſſertation ſur la diſpoſition que

nous avons à faire certains mouvemens des deux mains & des deux pieds plutôt en sens contraire que du même sens, & sur la difficulté de faire à la fois certains mouvemens différens des deux mains & des deux pieds, dont l'alternative n'a aucune difficulté; il trouve que l'un vient du croisement des fibres nerveuses, tant dans le cerveau que dans l'épine, chaque nerf étant composé de deux tiges qui vont aux parties semblables, & que l'autre a pour cause l'ordre uniforme avec lequel les fibres qui vont à chaque partie sont arrangées dans les deux tiges de chaque nerf. Il donna en 1741 un Écrit sur les inconvéniens des corps baleinés, dans lequel il fait voir que par l'usage mal-entendu de ces corps, que chaque Tailleur construit tous de la même manière, on ne forme souvent la taille qu'aux dépens de la santé, & propose ensuite les moyens de remédier à un si dangereux inconvénient.

Cet Ouvrage a été, à proprement parler, le dernier que M. Winslow ait lû à l'Académie; le reste du temps pendant lequel il a pu travailler, a été employé à des ouvrages d'un autre genre; quelques disputes qui s'élevèrent d'abord entre lui & M. Monro, & depuis avec M. Ferrein, de cette Académie, le forcèrent plus d'une fois à prendre la plume: mais la principale occupation des dernières années de sa vie a été de répandre dans le Public, par les Cours publics & particuliers qu'il faisoit, ces précieuses connoissances qu'il avoit acquises par tant de travaux.

Il avoit fait long-temps pour M. du Verney, son ami, les Cours de leçons d'Anatomie & de Chirurgie au Jardin du Roi; différentes circonstances ayant empêché que cette place ne tombât entre les mains de M. Winslow à la mort de M. du Verney, elle lui fut donnée le 5 Janvier 1743, après le décès de M. Hunauld, de cette Académie, qui avoit été le successeur immédiat de M. du Verney. Il s'en acquitta comme il savoit s'acquitter de tout ce dont il se chargeoit, avec toute l'exactitude possible, & ce n'a été que vers les dernières années de sa vie, que son âge ne lui permettant plus d'y satisfaire comme il le desiroit, il demanda qu'on lui nommât un

successeur

ſucceſſeur qui pût faire les leçons en ſa place, & le choix du Roi fut en faveur de M. Ferrein, Membre de cette Académie.

La Faculté de Médecine ayant fait rebâtir en 1744, l'amphithéatre qui ſert à ſes démonſtrations publiques d'Anatomie, elle crut ne pouvoir mieux conſacrer cet édifice à l'utilité publique, qu'en engageant M. Winſlow à y faire le premier Cours d'Anatomie; il étoit juſte que poſſédant alors dans ſon ſein celui que les ſuffrages de toute l'Europe avoient mis à la tète des Anatomiſtes, elle s'en fit l'honneur aux yeux du Public dans une occaſion de cette nature.

Juſqu'ici nous n'avons peint M. Winſlow que comme Anatomiſte, comme Profeſſeur & comme Académicien. Quand il n'auroit eu que ces trois eſpèces de mérite, ſa gloire ſeroit en ſûreté, & on ne lui pourroit certainement pas reprocher de n'avoir pas été utile à la ſociété: ce n'étoit cependant pas encore tout le ſien; il pratiquoit la Médecine avec aſſiduité, & ſavoit ſi bien partager ſon temps, que jamais aucun de ſes devoirs n'a rien pris ſur l'autre. Jamais perſonne n'a été plus aſſidu que lui, ni à l'Académie, ni auprès de ſes malades. On n'avoit qu'une ſeule choſe à craindre de lui, c'étoit ſon extrême complaiſance, & ſa modeſtie, qui, lorſqu'on n'avoit pas l'attention de le faire parler le premier, l'amenoient trop facilement à l'opinion des autres; heureuſement ce défaut qui avoit ſa ſource dans une vertu très-eſtimable, n'eſt pas fort commun. Il étoit ſur-tout appelé dans les occaſions où il s'agiſſoit de déterminer le ſiége d'une maladie inconnue, la parfaite connoiſſance qu'il avoit de la machine du corps humain, lui faiſoit ſouvent deviner des choſes qui avoient échappé aux yeux les plus exercés en ce genre. Il ne s'acquittoit pas moins fidèlement des devoirs que le titre de Docteur lui impoſoit envers la Faculté: on a de lui pluſieurs thèſes ſoutenues ſous ſa Préſidence, qui peuvent paſſer pour des diſſertations achevées ſur les ſujets qu'il y traitoit. Dans deux de ces thèſes, il entreprend de faire voir que la certitude de la Médecine dépend en grande partie de l'avancement de

l'Anatomie, & que le Médecin qui la néglige, s'expose volontairement à tomber dans de funestes erreurs. Dans une autre, il insiste beaucoup sur les opérations qu'il croit nécessaires, pour s'assurer qu'un homme est véritablement mort; nous ne dissimulerons pas qu'il avoit peut-être poussé trop loin les précautions qu'il jugeoit nécessaires en ce cas; mais on l'excusera aisément, lorsqu'on saura qu'il avoit été enseveli deux fois comme mort, dans le temps de sa jeunesse; son humanité lui faisoit appréhender pour les autres, le danger auquel il avoit été lui-même autrefois exposé.

Malgré le peu de santé qu'il avoit eue dans sa première jeunesse; malgré la foiblesse apparente de son tempérament, M. Winslow avoit joui, grace à sa sagesse, d'une santé assez constante, jusqu'à un âge très-avancé. Depuis plusieurs années, il étoit devenu sujet à une surdité, qui alla toujours en augmentant; il venoit cependant toujours à l'Académie, & se faisoit instruire à l'aide d'un cornet, de ce qu'il ne pouvoit entendre: à la fin, les infirmités augmentèrent, & l'obligèrent de rester chez lui; il continua autant qu'il lui fut possible de répondre à la confiance de ceux qui venoient l'y consulter; mais il fallut à la fin céder à l'âge & au dépérissement, & il mourut le 3 Avril 1760, âgé de quatre-vingt-onze ans.

Nous croirions faire tort à sa mémoire, si nous voulions relever ici sa candeur & sa probité; elles étoient connues de tout le monde, & jamais personne n'a eu sur ce point, une réputation plus nette que lui; rien n'égaloit l'attachement qu'il avoit pour la Religion Catholique qu'il avoit embrassée, ni sa fidélité à en remplir jusqu'aux moindres devoirs. Nous n'en rapporterons qu'un trait, qui fait bien voir jusqu'où il poussoit l'exactitude sur ce point. L'Église qui a destiné certains jours plus particulièrement que d'autres au Culte public, a interdit ces jours-là le travail aux Fidèles, pour leur donner le moyen de vaquer plus aisément à ce culte. Il est aisé de voir quelle foule de raisons exceptent le travail du Médecin de cette règle, & que ce seroit aller visiblement contre les loix de la charité, que de refuser ces jours-là même aux malades des secours nécessaires;

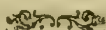
malgré cela, l'honoraire attaché aux viſites, gênoit la conſcience délicate de M. Winſlow. Il trouva moyen de ſe débarraſſer de ce ſcrupule ; il voyoit à l'ordinaire ſes malades ; mais tout ce qui lui revenoit de ces viſites, étoit ſoigneuſement mis à part, & diſtribué aux pauvres qu'il aimoit tendrement, & auxquels il a toujours donné les ſecours les plus aſſidus & les plus déſintéreſſés.

Il portoit ſa modeſtie à un point qui eût pu paroître rare dans un ſujet ordinaire ; mais qui ſeroit incroyable dans un homme d'un mérite auſſi univerſellement reconnu, ſi une longue expérience n'avoit appris que le vrai mérite & la modeſtie ne marchent guère l'un ſans l'autre ; il ſe croyoit toujours mieux récompenſé & mieux traité qu'il ne méritoit ; ſes amis avoient, à ſon inſu, employé tout leur crédit pour lui faire obtenir, ſous le miniſtère de M. le Comte d'Argenſon, une penſion plus conſidérable que la ſienne : tout étoit diſpoſé pour cela, M. Winſlow n'avoit plus qu'à la demander. Ce fut-là que la négociation échoua ; il refuſa nettement de faire cette démarche, & ſe fâcha preſque contre ceux qui lui avoient fait cette obligeante ſupercherie. Il n'étoit pas plus ambitieux pour les titres littéraires : il étoit de l'Académie des Sciences de Berlin ; mais ſa réputation ſeule avoit ſollicité pour lui, & jamais il n'eût obtenu cette place, s'il avoit fallu la demander. Après ce que nous venons de dire, il eſt preſque inutile d'ajouter que perſonne n'étoit plus doux que lui dans le commerce de la vie. Quand on eſt parvenu à ſi bien étouffer chez ſoi l'amour-propre, on n'a guère à craindre de choquer celui des autres.

M. Winſlow avoit épouſé en 1711, Demoiſelle Marie-Catherine Gilles, de laquelle il a eu un fils, aujourd'hui Capitaine de vaiſſeau à Pondicheri, & une fille, à préſent veuve de feu M. de la Sourdiere, Médecin de la Faculté de Paris. Madame Winſlow & ſes enfans, ont décoré le monument de M. Winſlow de l'Épitaphe ſuivante, dans laquelle on voit en ſtyle lapidaire, un abrégé fidèle de ſa vie & de ſes vertus.

D. O. M.

Hic jacet.
In spem beatæ immortalitatis,
JACOBUS-BENIGNUS WINSLOW,
Patriâ Danus, commoratione Gallus,
Ortu & genere nobilis, nobilior virtute & doctrinâ.
Parentibus Lutheranis natus,
Hæresim, quam infans imbiberat, vir ejuravit,
Et adnitente illustrissimo Episcopo Meldensi
Jacobo-Benigno Bossuetio,
Cujus nomen Benigni in Confirmatione suscepit,
Ad Ecclesiam Catholicam evocatus,
Stetit in ejus fide, vixit sub ejus lege,
Obiit in ejus sinu
Vir æquè verax & pius;
In Pauperes summè misericors,
Nullâque erroris aut vitii pravitate afflatus,
Regius Linguarum Teutonicarum interpres,
Salub. Facultatis Parisiensis Doctor Regens.
Illum medicæ Artis, & præsertim Anatomicæ
Doctorem ac Professorem peritissimum,
Regia eruditorum Societas Berolini,
Regia Scientiarum Academia Lutetiæ,
Socium communi suffragio elegêre;
Et utrâque dignissimum
Ejus Scientiâ illustratus Orbis
Publico judicio comprobavit.
Vitâ excessit 3. Non. Apr. an. sal. M. DCCLX, ætatis 91.
Pio conjugi & parenti
Uxor & liberi hoc monumentum
Mærentes posuere.





ÉLOGE
DE M. GODIN.

LOUIS GODIN, Colonel d'Infanterie au ſervice de Sa Majeſté Catholique, Directeur de l'Académie des Gardes-Marine d'Eſpagne, des Académies Royales des Sciences de France, d'Angleterre, de Pruſſe & de Suède, naquit à Paris le 28 Février 1704, de François Godin, Avocat en Parlement, & d'Éliſabeth Charron.

Il fit ſes études au Collége de Beauvais, & les fit avec le ſuccès le plus brillant; une imagination vive & fleurie, jointe à une extrême juſteſſe d'eſprit & à une heureuſe mémoire, rendoient preſqu'inutile à ſon égard cette multitude de règles qui fatiguent ſouvent plus l'eſprit des Commençans qu'elles ne l'éclairent. La ſubtile Métaphyſique de la Grammaire ſe trouvoit naturellement à ſa portée; bien-tôt il eut franchi cette première carrière & ſe trouva en état de lire les meilleurs Auteurs latins & d'y reconnoître la juſteſſe des penſées, ornée de celle de l'expreſſion & de la nobleſſe des images, ou, pour le dire en moins de mots, de pénétrer juſqu'aux ſources du beau & aux principes de la véritable éloquence: il oſoit même quelquefois ſe livrer à la Poëſie, & j'ai vu de lui quelques pièces qu'un bon Poëte auroit pu avouer ſans honte. Le feu de l'imagination, ordinairement ſi indomptable, ſembloit s'être en ſa faveur réconcilié avec la juſteſſe du raiſonnement.

Il étoit naturel que des commencemens ſi favorables fiſſent naître à ſon Père le deſir d'engager ſon fils à ſuivre la même profeſſion que lui, dans laquelle ces mêmes talens pouvoient le conduire à la réputation la plus brillante; mais quelque raiſonnable que parût ce projet, il éprouva bien-tôt des obſtacles inſurmontables.

Le cours des humanités de M. Godin étant fini, la Philoſophie lui ouvrit une nouvelle carrière, en lui préſentant

une idée de toutes les Sciences humaines, d'autant plus nette & plus précise qu'il se trouva Disciple du célèbre M. Benet, auquel nous ne pourrions sans injustice refuser la part qu'il eut, par ses soins, aux succès de son Élève; bien-tôt l'Astronomie eut attiré les regards & fixé le choix du jeune Philosophe; & malgré les remontrances de son père, il sacrifia toutes ses autres occupations à cette étude favorite, à laquelle il se livra entièrement & sans réserve.

Il n'en est pas de l'étude de l'Astronomie comme de celle des Mathématiques simples; celles-ci, qui ne s'exercent que sur des objets abstraits & métaphysiques, n'ont besoin que de justesse d'esprit & de réflexion: mais lorsqu'il est question d'appliquer ces raisonnemens mathématiques à la recherche des loix que suivent les Corps célestes dans leurs mouvemens, on voit bien-tôt le travail se multiplier. L'Astronome doit non-seulement être initié dans les mystères de la haute Géométrie, qui est comme la clef de toute l'Astronomie-physique, mais il faut encore qu'il emprunte de l'Optique l'art de rapporter les Astres à leur véritable place; de discerner leur vrai mouvement à travers toutes les apparences trompeuses dont la Nature semble l'avoir enveloppé, & celui de distinguer les objets que l'éloignement faisoit échapper à notre vue: il doit pouvoir mesurer avec précision des quantités presqu'imperceptibles, qui servent de base à la mesure de distances immenses, & se garantir d'une infinité d'illusions optiques auxquelles on est indispensablement exposé. La Physique doit lui procurer les moyens de déterminer les altérations que l'action mutuelle des Planètes les unes sur les autres peut causer dans leurs mouvemens; elle doit lui faire connoître les changemens que le froid & le chaud, le sec & l'humide peuvent causer aux meilleurs Instrumens, & aux milieux par où passent les rayons: la Mécanique doit lui fournir les moyens de construire ces Instrumens avec solidité, de les diviser avec exactitude & de les manier avec facilité. Il doit, par une lecture réfléchie des Ouvrages que les Astronomes ont publiés, s'être mis en état non-seulement d'y puiser des observations souvent essentielles, mais encore

d'évaluer le degré de confiance qu'une sage critique peut leur accorder : il faut qu'il se dévoue à l'ennuyeuse occupation de réduire & de calculer sans cesse des nombres ; qu'il soit prêt nuit & jour, & en toute saison, à sacrifier aux Observations son repos même le plus nécessaire, & à se transporter, s'il le faut & malgré tous les risques & toutes les fatigues, dans les régions du monde les plus reculées. Ce n'est qu'à ce prix qu'on peut prétendre au titre & à la réputation d'Astronome.

Rien n'est peut-être plus avantageux à un jeune homme qui ose s'engager dans cette pénible carrière, que de trouver un guide capable de lui épargner, par ses conseils, une infinité de tentatives inutiles & qui partage, pour ainsi dire, avec lui l'expérience qu'une longue suite d'années lui a fait acquérir. M. Godin fut assez heureux pour trouver ce guide si desirable en la personne de M. de l'Isle; ce célèbre Astronome, aux soins duquel l'Académie doit la plus grande partie de ceux qu'elle possède aujourd'hui, reconnut bien-tôt ses talens & n'oublia rien pour les mettre en œuvre : ses soins furent suivis d'un tel succès, qu'en moins de trois années M. Godin fut en état de se faire connoître dans le monde savant, & même de se faire desirer à l'Académie des Sciences : il y obtint le 29 Août 1725 la place d'Adjoint, vacante par la vétérance de M. Bomie.

La fameuse Aurore boréale du 19 Octobre 1726, vint dès l'année suivante exercer la sagacité du nouvel Académicien : il en lut l'Observation à l'assemblée publique du 13 Novembre suivant, & il y joignit une espèce d'Histoire abrégée de l'apparition de ces phénomènes & un essai d'explication physique. En lisant cet Ouvrage, on est étonné des recherches qu'il contient & du nombre prodigieux de Livres totalement étrangers à son principal objet, qu'il falloit que M. Godin eût lus avant cette observation ; car le peu de temps qui s'étoit écoulé depuis le 19 Octobre jusqu'au 13 Novembre ne lui auroit certainement pas permis des recherches aussi étendues que celles qu'il avoit faites : exemple bien propre à faire voir qu'il n'est point de connoissance absolument étrangère aux

autres, & qu'on ne risque jamais rien d'en acquérir de toute espèce & en toute occasion. Nous ne dissimulerons pas que l'explication physique qu'il donna de ce phénomène ne mérite pas, à beaucoup près, les mêmes éloges que la partie historique & qu'elle s'éloigne extrêmement de la cause très-vraisemblable que M. de Mairan publia quelques années après, mais M. Godin suivoit en ce point les idées adoptées alors par tous les Physiciens, & d'ailleurs il étoit important de publier promptement une explication capable de rassurer les esprits d'une infinité de personnes que ce phénomène avoit étrangement alarmées. La Philosophie même doit, en de certaines occasions, se prêter aux foiblesses du Peuple.

Le talent de rendre nettement des idées abstraites en Mathématique & en Physique, duquel M. Godin venoit de faire preuve dans l'ouvrage dont nous venons de parler, engagea bien-tôt l'Académie à le charger d'une occupation bien plus importante. Cette Compagnie, établie dès 1666, n'avoit pris la forme qu'elle a présentement que par le Règlement de 1699, & ce n'est qu'à cette époque que commence la publication régulière & annuelle de ses Mémoires; jusque-là chaque Académicien avoit publié ses Ouvrages à part ou dans les Journaux; peu du moins avoient paru avec l'attache & sous le nom de l'Académie, & feu M. du Hamel, alors Secrétaire, s'étoit contenté d'en faire une courte mention dans l'Histoire latine de l'Académie qu'il avoit publiée.

Il étoit néanmoins extrêmement à desirer que ces Membres épars fussent réunis en un seul Corps & qu'une Histoire plus détaillée mît le Public au fait des travaux qui avoient occupé l'Académie pendant près de trente-trois ans; on en avoit même si bien senti la nécessité, que l'Académie avoit engagé feu M. de Fontenelle à rédiger les quatorze premières années de cette Histoire, mais le grand âge auquel ce célèbre Académicien étoit dès-lors parvenu, ne permettoit plus d'espérer qu'il pût achever les dix-neuf années qui restoient à faire pour atteindre jusqu'à 1699. Dès que M. Godin fut entré à l'Académie, on espéra de trouver une ressource dans ses talens, & on osa,

malgré

malgré ſa jeuneſſe, le charger non-ſeulement de rédiger les dix-neuf années d'Hiſtoire qui manquoient, mais encore de raſſembler les Ouvrages & les Obſervations des différens Académiciens & de les faire imprimer en un ſeul corps: la vaſte lecture qu'il avoit faite de tout ce qui pouvoit avoir le moindre rapport aux Mathématiques ou à la Phyſique le mettoit à portée de remplir mieux que perſonne les vues de l'Académie. Il ſut en effet retrouver une infinité de pièces dont on avoit à peine connoiſſance: il parvint à ſe procurer pour celles mêmes qui avoient déjà paru, des additions & des corrections importantes; il acheva ce qui manquoit de l'Hiſtoire, & nous pouvons aſſurer que des onze Volumes in-4.° qui compoſent cette collection, il n'en eſt preſqu'aucun qui ne lui doive quelque pièce intéreſſante ou quelque nouveau degré de perfection. Il fit plus, l'ordre qu'il avoit été obligé d'employer pour l'arrangement de toutes les pièces de ce Recueil, lui fit naître la penſée de former une Table alphabétique des matières qui y ſont contenues, & il étendit le même travail à tous les Volumes de l'Académie juſqu'en 1730. Ce ſont les quatre premiers volumes de ces Tables, ſi utiles & ſi commodes, qui ont depuis été continuées par M. Demours, & au moyen deſquelles on peut voir en un inſtant & d'un coup d'œil, non-ſeulement où l'on doit chercher un Ouvrage particulier, mais encore tous ceux qui peuvent concerner la même matière ou la même Science & tous ceux qui ſont ſortis de la plume du même Académicien.

Ce travail, qui occupa M. Godin pendant pluſieurs années, ſuffiſoit ſans doute pour occuper un homme tout entier; il n'avoit cependant pas abandonné le ciel ni l'Aſtronomie, & les Mémoires qu'il donna pendant toute la durée de cette édition, en fourniſſent la preuve la plus complette.

Il lut à l'Académie, en 1730, une nouvelle ſolution du Problème aſtronomique, dans lequel on cherche le lieu de l'orbite d'une planète où ſon mouvement en aſcenſion droite, ou rapporté à l'Équateur, eſt égal à ſon mouvement en longitude ou ſur l'écliptique, & non-ſeulement il réſolut le

problème d'une manière beaucoup plus ſimple qu'on n'avoit fait juſqu'alors, mais il en tira encore une méthode de déterminer la poſition des Nœuds; problème bien plus important que le précédent, auquel cependant perſonne avant lui n'avoit penſé. C'eſt un don précieux, même en Mathématique, que de ſavoir connoître ſes avantages & de ne pas laiſſer échapper ce que l'on tenoit, pour ainſi dire, entre ſes mains.

L'année ſuivante, il donna un Ouvrage aſtronomique d'un genre tout différent; il y détaille toutes les précautions néceſſaires pour conſtruire, vérifier & placer dans le plan du Méridien un quart-de-cercle mural. Ceux qui ne ſont pas au fait de ſemblables opérations n'imagineroient certainement pas combien il faut employer de peine, de travail & d'attention pour pouvoir ſe répondre à ſoi-même de l'exactitude d'une obſervation faite au méridien; un homme même qui auroit une connoiſſance aſſez étendue de l'Aſtronomie, en pourroit être encore légitimement étonné.

Il donna dans la même année une méthode de déterminer, par l'obſervation des phaſes d'une éclipſe partiale de Lune, pluſieurs élémens importans de la théorie de cette planète: il eſt ſur-tout ſingulier de voir avec quelle adreſſe il ſe ſert, au moyen d'un inſtrument très-facile à conſtruire, du mouvement connu du Soleil pour déterminer la poſition des verticaux par leſquels la Lune a paſſé pendant la durée de l'opération. C'eſt enrichir véritablement l'Aſtronomie que de lui procurer des moyens faciles de multiplier ſes Obſervations.

Nous voici inſenſiblement arrivés à l'endroit le plus intéreſſant de la vie de M. Godin: nous ne répéterons point ici ce que nous avons dit dans les Éloges de M.[rs] Caſſini, Bouguer & de Maupertuis, de la diſpute qui s'éleva ſur la détermination de la figure de la Terre. Cette queſtion intéreſſoit trop les Aſtronomes de l'Académie pour que M. Godin y pût être indifférent: il avoit donné dès l'année 1733 un moyen de décrire & de meſurer ſur le terrain une parallèle à l'Équateur, & il y avoit joint des réflexions ſur la proportion de ces cercles dans les différentes figures qu'on pouvoit ſuppoſer au Globe

terreſtre. Il réſultoit de ces réflexions, que la nature de la courbe que ſuit chaque méridien étant inconnue, il étoit très-difficile de la déterminer par la meſure de quelques degrés, à moins qu'on ne choisît ceux qui pourroient donner les plus grandes différences; & que l'un de ces termes devant être certainement le degré le plus voiſin de l'Équateur, il étoit d'autant plus utile d'en entreprendre la meſure, que les circonſtances locales permettroient peut-être de déterminer immédiatement celui de l'Équateur.

Nous demeurions alors enſemble, tous deux unis des liens de l'amitié, tous deux Académiciens, tous deux occupés des mêmes objets, il étoit aſſez naturel que nous nous fiſſions part réciproquement de nos idées: un de nos amis*, logé dans le même endroit, ſe plaiſoit à prendre part à nos entretiens. M. Godin nous ayant communiqué ſes réflexions ſur la meſure de la Terre, elles nous parurent ſi ſolides que nous n'héſitames pas un moment à les approuver, & nous lui offrimes l'un & l'autre de concourir à l'exécution de ce projet. En très-peu de conférences nous eumes arrêté le lieu que nous crumes le plus avantageux pour cette opération & la manière dont elle ſe pouvoit exécuter, & le projet fut dreſſé, préſenté & adopté par l'Académie & par le Miniſtre. J'ai cru devoir à la vérité & à la mémoire de M. Godin cette eſpèce de témoignage que nul autre que moi ne pouvoit lui rendre, reſtant ſeul aujourd'hui des trois qui avoient formé le projet & le deſſein de ce voyage.

L'objet dont il étoit queſtion intéreſſoit preſqu'également toutes les Nations: M. Godin crut devoir, avant ſon départ, en conférer avec les Aſtronomes de la Société Royale de Londres, & s'embarqua pour l'Angleterre. Il eut lieu de ſe ſavoir bon gré de ce voyage; il en revint décoré du titre de

* M. le Chevalier de Pimodan, frère de M. le Comte d'Eſchenay, grand Bailli & Lieutenant général pour le Roi, des ville & pays de Toul, oncle de M. le Marquis de Pimodan, aujourd'hui Cornette de la ſeconde Compagnie des Mouſquetaires du Roi, & de M. de Pimodan, Chevalier de Malte, Officier au Régiment des Gardes-françoiſes.

Membre de la Société Royale, muni de plusieurs excellens instrumens qui lui furent dans la suite d'une très-grande utilité, & éclairé des conseils du célèbre M. Halley, qui ayant passé la meilleure partie de sa vie à des voyages astronomiques, étoit plus à portée que personne de lui en donner d'excellens.

M. Godin ne resta à Paris après son retour d'Angleterre, qu'autant de temps qu'il lui en fallut pour disposer & pour faire partir les choses nécessaires à son voyage: on juge bien que la plus grande partie de ce bagage consistoit en Instrumens, & que pensant comme il faisoit, il avoit pourvu avec plus de soin au succès des observations qu'à la commodité de l'observateur.

Il partit, le 16 Mai 1735, de la rade de la Rochelle; & après une heureuse traversée, arriva le 11 Juin au fort Louis de Saint-Domingue, & de-là au petit Goave, où les Académiciens débarquèrent: c'étoit-là qu'ils devoient commencer à entrer sur les Terres de la domination espagnole, la moitié de cette île appartenant à l'Espagne & l'autre moitié à la France. Diverses circonstances les y retinrent environ trois mois: il profita de ce retardement pour y faire des observations de la longueur du pendule à secondes, desquelles il rendit compte dans un Mémoire qu'il a envoyé à l'Académie & qu'elle a publié dans son Volume de 1735. Il se livroit d'autant plus volontiers à cet examen, qu'il étoit sûr d'avoir à Paris des observations correspondantes faites avec la plus grande exactitude. M. de Mairan s'en étoit chargé, & les avoit faites avec ces attentions savantes & délicates qui caractérisent tous ses Ouvrages. Il résulta de la comparaison des unes & des autres, que le pendule se trouvoit plus court à Saint-Domingue qu'à Paris d'une ligne & environ un huitième. Ceux qui voudront prendre la peine de lire le Mémoire de M. de Mairan & celui de M. Godin sur ce sujet, verront à quel prix on achette la précision en pareille matière.

M. Godin étant enfin arrivé à Quito, la situation où il se trouvoit lui fit imaginer une méthode d'observer immédiatement la parallaxe du Soleil, & cette méthode est si simple, qu'on seroit étonné qu'elle ne se fût pas présentée jusqu'alors,

si on ne savoit par expérience que les idées les plus simples sont ordinairement celles qui s'offrent les dernières : elle consiste à observer en même temps, en des lieux très-différens en latitude, la différence de déclinaison entre le bord du Soleil & une même étoile. Il est certain que si la corde du Globe terrestre, qui joint les deux Observateurs, a un rapport sensible avec la distance de la Terre au Soleil, on aura, par la différence des distances apparentes de l'étoile au Soleil, la parallaxe de cet astre avec d'autant plus de précision, qu'en saisissant bien les circonstances favorables on peut éviter toutes les causes d'erreur auxquelles les observations sont ordinairement sujettes.

Depuis ce Mémoire, imprimé dans le Volume de 1738, on ne trouve plus rien de M. Godin dans nos fastes académiques; ce n'étoit pas cependant qu'il fût demeuré oisif en Amérique, ni même qu'il n'eût envoyé plusieurs pièces en Europe. J'ai eu moi-même long-temps entre les mains un excellent Mémoire de lui sur l'obliquité de l'écliptique, qu'il me redemanda à son dernier voyage en France, parce que cet Écrit devoit, avec plusieurs autres qu'il avoit envoyés, entrer dans une Relation générale de son voyage, à laquelle il travailloit & qu'il comptoit publier incessamment. C'étoit la raison du silence apparent qu'il avoit gardé, & nous ne savons presque de ce qu'il a fait pendant le cours de l'opération principale, que ce que nous en ont appris les Relations de M.[rs] Bouguer & de la Condamine.

Lorsqu'on avoit résolu en 1734, le voyage à l'Équateur, on ne croyoit pas qu'il pût durer plus de trois années: différentes circonstances, qu'il auroit été impossibles de prévoir, en prolongèrent extrêmement la durée. M. Godin étoit demeuré en Amérique pour donner un dernier arrangement aux affaires de la Compagnie: le Vice-Roi de Lima fit valoir une condition apposée aux passeports du Roi d'Espagne, par laquelle les Académiciens françois étoient expressément obligés à rendre à la Nation espagnole tous les services qui dépendroient d'eux; il exigea que M. Godin remplît au moins pendant quelque temps la Chaire de Mathématique de Lima qui se trouvoit

vacante, persuadé que les lumières qu'il y répandroit se perpétueroient & éclaireroient encore l'Amérique long-temps après son départ. Ce Seigneur même eut bien-tôt après lieu de se savoir bon gré de l'espèce de violence qu'il avoit faite à M. Godin. Un affreux tremblement de terre détruisit la plus grande partie de Lima, & toute la petite ville du Callao qui lui sert de port. Les talens de M. Godin devinrent une ressource dans ce désastre: il donna pour la reconstruction de la ville des idées fondées sur la bonne Physique, qui rendoient en pareil cas les maisons moins susceptibles d'accidens fâcheux: il présida à l'exécution & fit reconstruire en entier les fortifications qui assuroient le port du Callao: l'Astronome devint successivement Ingénieur & Architecte, &, grâces à l'étendue de ses connoissances, il remplit toutes ces fonctions comme s'il en avoit été occupé toute sa vie.

M. Godin étoit avant son départ pour l'Amérique Pensionnaire de l'Académie, & il connoissoit la sévérité des Règlemens, qui excluent irrévocablement de ce titre tous ceux qui ont des fonctions ou une résidence hors de Paris. La Chaire de Mathématique de Lima étoit certainement de ce nombre, mais il n'ignoroit pas aussi qu'il y a des circonstances privilégiées & au-dessus de toutes les loix; d'ailleurs il n'étoit pas trop en son pouvoir de refuser les offres du Vice-Roi, moins encore de prendre sur ce point les ordres de la Cour de France: il accepta donc le parti qui lui étoit offert, prenant seulement la précaution d'en écrire en France, pour rendre compte au Ministre des raisons qui l'y avoient engagé.

Le vaisseau qui portoit sa lettre fut pris par l'ennemi: on apprit ici l'engagement qu'il avoit pris sans en apprendre les motifs, & on jugea qu'il avoit quitté le service de sa patrie dans le temps même qu'il ne soupiroit qu'après son retour. Telles furent les malheureuses circonstances qui firent que, sans qu'il y eût aucune faute de sa part, l'Académie reçut ordre de nommer à sa place de Pensionnaire.

Il comptoit cependant si peu avoir renoncé à sa patrie, qu'aussi-tôt que le temps pendant lequel il s'étoit engagé à

remplir la Chaire de Mathématique de Lima fut expiré, il ſe mit en chemin pour repaſſer en Europe: il s'embarqua à Fernambouc ſur un vaiſſeau Portugais, & arriva heureuſement à Liſbonne; ſa réputation l'y avoit précédé, & le Miniſtère portugais fit toutes les tentatives poſſibles pour l'y fixer, mais elles furent toutes inutiles. Son amour pour ſa patrie, qui l'avoit rappelé d'Amérique, ne lui permit pas d'écouter de pareilles propoſitions: il ſe mit en route & arriva à Paris au mois de Novembre 1751; il y reſta environ un an, & n'ayant pu pendant ce temps trouver jour à rentrer dans l'Académie, il repartit pour aller, avec la permiſſion du Roi, remplir à Cadiz la place de Directeur de l'Académie des Gardes-Marine d'Eſpagne. Le Marquis de la Enſenada, ce Miniſtre éclairé, né pour la gloire de ſon Maître & pour le bien de ſa Nation, avoit bien-tôt connu de quelle utilité les talens de M. Godin pouvoient être, & s'étoit hâté de s'en ſaiſir pendant que l'incertitude du temps où il pourroit rentrer à l'Académie le laiſſoit en quelque ſorte vacant.

M. Godin partit de Paris vers la fin de l'année & emmena avec lui toute ſa famille. Nous diſons toute ſa famille, car il étoit marié; il avoit épouſé en 1728, Demoiſelle Roſe-Angélique le Moyne, & il en avoit eu, avant ſon départ pour l'Amérique, un fils & une fille, qui trouvèrent heureuſement dans l'eſprit & les talens de cette dame toutes les reſſources néceſſaires pour leur faire oublier en quelque ſorte la longue abſence de leur père & pour leur procurer la meilleure éducation. Il fut reçu à Madrid de la manière la plus flatteuſe; il trouva à deux lieues de cette Capitale D. Antonio de Ulloa, l'un des deux Officiers eſpagnols qu'il avoit eus pour Adjoints au Pérou, qui venoit exprès au-devant de lui, pour lui remettre de la part du Miniſtre un brevet de Colonel d'Infanterie pour lui & un d'Ingénieur & de Lieutenant pour ſon fils.

Une réception ſi honorable étoit bien capable de ſatisfaire M. Godin, mais ſa joie fut bien-tôt & bien cruellement troublée: à peine étoit-il arrivé à Madrid, que ce fils, pour lequel il entrevoyoit déjà une perſpective ſi agréable, y fut attaqué de la petite vérole dont il mourut.

Après avoir donné quelque temps à sa douleur & aux arrangemens qu'il avoit à prendre, M. Godin se rendit à Cadiz & y commença l'exercice de l'importante fonction dont il étoit chargé. Il étoit apparemment destiné à observer de près les effets des tremblemens de terre; il étoit, comme nous l'avons dit, à Lima lorsque cette ville fut renversée en grande partie en 1746 par un de ces accidens, & il se trouva à Cadiz lorsque celle-ci fut ébranlée par celui qui détruisit Lisbonne; & dans ces deux occasions il eut la plus grande part aux mesures qu'on prit pour diminuer en pareil cas le danger & pour réparer le dégât causé par ces terribles phénomènes. On eût dit que la Providence le conduisoit comme par la main par-tout où ses talens pouvoient être utiles.

Il fit en 1756, un voyage à Paris & eut enfin le plaisir de se voir rendre la justice qu'il demandoit depuis si long-temps: sur le rapport que M. le Comte d'Argenson, alors Ministre, fit au Roi de tout ce qui s'étoit passé, il fut rétabli au rang de Pensionnaire-vétéran de l'Académie, & nous eumes le plaisir de l'y voir reprendre séance, &, pour tout dire aussi, le même zèle & le même attachement qui n'étoient en effet jamais sortis de son cœur. Il fut un de ceux que l'Académie nomma en 1756, pour mesurer une nouvelle base qui pût lever tous les doutes que causoit l'ambiguité des termes de celle de M. l'abbé Picard.

Il avoit profité de son séjour à Paris pour l'établissement de sa fille qu'il avoit ramenée d'Espagne avec lui; il la maria avec M. Lefévre de Dampierre, Avocat au Parlement, après quoi il retourna en Espagne pour y reprendre ses fonctions ordinaires & pour mettre la dernière main à la Relation de son voyage à l'Équateur.

Il ne comptoit cependant pas s'y fixer pour toujours, & dans son dernier voyage il m'avoit dit plus d'une fois qu'il espéroit être assez heureux pour venir finir ses jours dans le sein de sa famille & de sa patrie; mais il n'a pas eu cette consolation, sa santé commença à se déranger presqu'aussi-tôt qu'il fut arrivé à Cadiz. Il travailloit cependant dans les

intervalles

intervalles de ſes maux ; il compoſoit un Cours de Mathématique à l'uſage de ſes Élèves, duquel il avoit ſoumis la première partie au jugement de l'Académie : il comptoit lui envoyer ſucceſſivement toutes les autres, mais il n'en a pas eu le temps, un malheur accablant mit fin à ſes travaux & à ſa vie. Sa fille, devenue, par la mort de ſon aîné, le ſeul objet de ſa tendreſſe, mourut au bout de trois années de mariage, ne laiſſant qu'un fils encore au berceau. Ce funeſte accident détruiſit ce qui lui reſtoit de force, & il ne fit plus que languir juſqu'au 11 Septembre 1760, qu'une attaque d'apoplexie l'emporta, âgé de cinquante-ſix ans & quelques mois.

Sa taille étoit au-deſſus de la médiocre & ſa phyſionomie ſpirituelle ; ſa converſation étoit enjouée & il ſavoit aſſaiſonner les matières les plus ſérieuſes de plaiſanteries qui lui réuſſiſſoient aſſez bien : on lui a reproché quelquefois d'avoir porté la vivacité juſqu'à l'emportement, mais ce n'étoit jamais chez lui qu'un mouvement paſſager, & je ſai, par expérience, que rien n'étoit plus facile que de le déſarmer : une réponſe douce & modérée, ſouvent une ſaillie plaiſante triomphoient preſque ſûrement de ſa plus grande colère, & le fond de ſon commerce n'en étoit ni moins ſûr ni moins agréable. Du reſte parfaitement honnête homme, très-attaché à ſa religion, à ſa famille, à ſes amis, & ſur-tout à l'Académie, pour laquelle il étoit toujours prêt à tout ſacrifier. Il n'a jamais rien négligé de ce qu'il a cru pouvoir le rendre utile, & nous ne croyons pas qu'on puiſſe lui reprocher de n'y avoir pas réuſſi.

Il poſſédoit le talent précieux d'obſerver avec la plus grande exactitude, & il a pu aller de pair ſur cet article avec les plus grands Aſtronomes ; mais ce qui le diſtinguoit particulièrement, étoit la profonde connoiſſance qu'il avoit de tout ce qui pouvoit concerner l'Aſtronomie : non-ſeulement il avoit lû preſque tout ce qui a été écrit ſur cette matière, mais ſi dans un Ouvrage de toute autre eſpèce il y avoit quelque choſe qui pût y avoir rapport, on pouvoit être ſûr qu'il ne lui avoit pas échappé. On peut juger combien cette eſpèce d'érudition lui avoit coûté de lectures pénibles & ennuyeuſes.

Perſonne auſſi ne ſavoit mieux mettre ſon temps à profit: indépendamment du travail de Cabinet, de ſes obſervations continuelles & de l'aſſiduité la plus exacte à nos aſſemblées, il a toujours paſſé, juſqu'à ſon départ pour l'Amérique, une matinée par ſemaine en conférence avec M. de Mairan. L'eſtime & l'amitié de ce célèbre Académicien fait une partie trop conſidérable de ſon éloge pour que je puiſſe laiſſer ignorer qu'il les lui avoit accordées, & le Public devinera aiſément comment & à quoi ces conférences ſi régulières étoient employées.

Il paroît, par pluſieurs de ſes Lettres, que M. de l'Iſle a bien voulu me communiquer, qu'il avoit entrepris de publier une Bibliothèque aſtronomique, c'eſt-à-dire un Catalogue des Livres écrits ſur cette matière, avec une notice abrégée de chaque Ouvrage. Je ſais même, par ce que je lui en ai entendu dire avant ſon départ pour l'Amérique, qu'il y penſoit depuis long-temps. Perſonne n'étoit en effet plus en état que lui de rendre ce ſervice aux Aſtronomes: il penſoit auſſi à publier une Hiſtoire céleſte ou un Recueil d'obſervations plus ample & plus correct que ceux que nous avons. Ces projets n'étoient pas chimériques & ſon âge lui permettoit encore d'eſpérer de voir les Aſtronomes jouir de ſes travaux, mais il a été prévenu par la mort, & nous ignorons encore s'il ſe ſera trouvé dans ſes papiers quelque partie de ces ouvrages en état d'être donnée au Public.





ÉLOGE
DE M. DE SÉCHELLES.

JEAN MOREAU, Chevalier, Seigneur de Séchelles, Miniſtre d'État, ancien Contrôleur général des Finances, naquit à Paris le 10 Mai 1690, de Pierre Moreau, Secrétaire du Roi, Tréſorier général des Invalides & d'Hélène Charron.

Il fit ſes premières études au Collége des Jéſuites de Paris, d'où il ne ſortit que pour recevoir dans la Maiſon paternelle une éducation plus particulièrement propre aux fonctions auxquelles il étoit deſtiné, & il en profita ſi bien que dès l'âge de vingt-deux ans, il avoit acquis toutes les connoiſſances néceſſaires pour en commencer l'exercice : la plupart des hommes ſont à peine à cet âge capables de ſe conduire; M. de Séchelles étoit déjà en état de partager avec les Miniſtres les honorables & pénibles fonctions du Gouvernement.

Il les partagea en effet bientôt. Il épouſa en 1711, Marie-Catherine d'Amorezan de Preſſigny, petite-fille, par ſa mère, de M. le Marquis d'Alègre, Grand-Sénéchal d'Auvergne: ce mariage lui procura l'avantage d'être connu de M. Deſmaretz; ce Miniſtre n'eut pas beſoin d'un long examen pour reconnoître ſes talens & l'étendue de ſes connoiſſances; il oſa, malgré ſa grande jeuneſſe, lui confier un travail conſidérable qui avoit pour objet la liquidation des dettes dont l'État étoit chargé au moment de la paix d'Utrecht & la recherche des moyens propres à les acquitter. Le jeune Séchelles remplit cette commiſſion de manière à juſtifier la confiance du Miniſtre, l'on a entendu dire plus d'une fois à M. Deſmaretz, qu'il auroit fait uſage des vues de M. de Séchelles ſi la mort du feu Roi Louis XIV & les changemens qu'elle entraîna n'y avoient pas mis obſtacle.

Les talens & la capacité de M. de Séchelles étoient trop

marqués pour demeurer dans l'obſcurité; M. le Blanc, devenu Miniſtre, n'héſita pas à en parler à feu Mgr le Duc d'Orléans, Régent du Royaume, & le préſenta même à ce Prince, qui bientôt l'honora de ſa confiance dans un grand nombre d'affaires délicates & de circonſtances particulières.

Juſque-là l'eſpèce de miniſtère qu'avoit exercé M. de Séchelles n'avoit d'autre titre que ſon mérite & la confiance qu'il s'étoit attirée; il n'en étoit peut-être que plus flatteur, mais on n'avoit pas prétendu le tenir toujours caché, & il étoit temps que ſes talens paruſſent au grand jour & à découvert.

Ce fut dans cette vue que, pour acquérir le caractère de la Magiſtrature néceſſaire pour s'ouvrir l'entrée aux poſtes qu'on lui deſtinoit, il entra en 1719 comme Conſeiller au Parlement de Metz & paſſa peu de temps après au Conſeil en qualité de Maître des Requêtes.

Ce fut alors qu'il fut chargé de pluſieurs opérations importantes, entre leſquelles nous ne pouvons paſſer ſous ſilence le travail qu'il fit pour le rétabliſſement des Maréchauſſées: ce corps, auquel les Citoyens, & ſur-tout les Voyageurs, doivent la ſûreté dont ils jouiſſent, étoit tombé par le concours de pluſieurs circonſtances dans une eſpèce de langueur qui en diminuoit beaucoup l'utilité; M. de Séchelles ſut pénétrer juſqu'aux ſources du mal, en reconnoître les cauſes & y remédier par un projet dont il fit ſon rapport au Conſeil de Régence & qui y fut approuvé: il fut chargé de l'exécution, & c'eſt à lui qu'on doit preſqu'en entier l'ordre & la police qui règnent aujourd'hui dans cette partie; un travail de cette eſpèce ſuffiroit preſque ſeul pour le mettre au rang des bienfaiteurs de l'humanité.

La mort du Prince-Régent, arrivée en 1723, ſuſpendit les effets de ſon zèle; l'attachement qu'on lui connoiſſoit pour M. le Blanc lui fit partager la diſgrâce de ce Miniſtre, qui dura trois années, & il ne fut rappelé qu'avec lui. Le deſſein de M. le Blanc, qui connoiſſoit à fond ſa capacité, étoit de ſe l'aſſocier au miniſtère de la guerre; mais les

circonſtances ne lui ayant pas permis d'effectuer ce projet, le Roi deſtina M. de Séchelles à l'Intendance du Haynault, à laquelle il fut nommé en 1727.

On n'imagine qu'à peine combien un pareil poſte exige de talens & de travail lorſqu'on ne ſe contente pas de l'occuper, mais qu'on ſe propoſe de le remplir : entretenir le bon ordre & l'abondance dans toute une province ; veiller à réprimer les abus ; empêcher la diſſipation des fonds qui doivent être employés à des uſages utiles ; préſider avec équité à la répartition & à la levée des impôts ; empêcher autant qu'il eſt poſſible les vexations trop ordinaires en ce genre ; prévenir les fraudes & les malverſations des ſubalternes, qui, preſque toujours, ne cherchent qu'à abuſer de l'autorité qu'on leur confie ; être toujours prêt à devenir auprès du Prince ou de ſes Miniſtres l'organe, l'interprète & ſouvent l'interceſſeur de la province ; en expoſer les beſoins ; lui procurer l'abondance par des objets de commerce dont elle peut être ſuſceptible, par des chemins, par des canaux ou des jonctions de rivières qui facilitent le tranſport des denrées, par une attention ſuivie à mettre en valeur les terrains que la dureté d'une mauvaiſe adminiſtration peut avoir laiſſés incultes ; ſavoir en même temps ſoutenir les priviléges de la Nobleſſe, toujours d'autant plus reſpectables qu'ils ſont le prix du ſang verſé & le gage de celui qui ſe doit répandre pour la Patrie, & empêcher cependant l'abus qu'on en pourroit faire ; terminer un grand nombre d'affaires qu'il ſeroit dangereux de faire éclater dans les Tribunaux ordinaires ; s'acquitter enfin avec la plus grande prudence d'une infinité de commiſſions ſecrettes & délicates dont on peut être chargé. Telles & plus nombreuſes encore ſont ou doivent être les fonctions ordinaires d'un Intendant ; mais ceux qui ſe trouvent chargés des provinces frontières, ont encore bien d'autres objets de travail : c'eſt à eux à veiller à ce que les troupes, ſoit dans leur paſſage, ſoit dans leur ſéjour, ſoient pourvues de tout ce qui leur eſt néceſſaire & ne commettent aucun déſordre ; ils doivent tenir la main à l'exécution des entrepriſes & obliger ceux qui en ſont chargés de

remplir exactement les conditions auxquelles ils se sont soumis; faire en sorte que les hôpitaux militaires soient bien administrés, & sauver, par ce moyen, la vie à une infinité de défenseurs de l'État, qui ne sont que trop souvent les victimes d'une basse & cruelle avidité; prévenir tous les maux & tous les désordres que la licence ne manqueroit pas de causer si on ne s'y opposoit continuellement; savoir enfin prendre sur le champ son parti dans une infinité d'occasions qui ne souffrent point de délai & dans lesquelles il faut se charger de l'évènement. On a peine à croire qu'un seul homme puisse avoir assez de talens, de zèle & d'activité pour suffire à tant d'objets différens; nous osons cependant assurer que M. de Séchelles n'a manqué à aucun, & le peu que les bornes de cet éloge nous permettent de rapporter de son administration en donnera la preuve la plus convaincante.

Il n'avoit pas attendu jusqu'à ce moment à se mettre au fait des détails militaires, qu'il prévoyoit devoir un jour lui être nécessaires; il en avoit pris la plus exacte connoissance qu'on puisse en acquérir dans le cabinet; & il s'étoit si bien instruit, que les objets sur lesquels il alloit s'exercer, ne devoient lui offrir presque rien d'absolument nouveau.

Son premier soin, en arrivant dans la province, fut d'en faire une visite exacte & de prendre par lui-même la connoissance la plus détaillée des objets desquels il devoit principalement s'occuper; il n'en trouva que trop qui demandoient une prompte & scrupuleuse attention. Les habitans des villes étoient surchargés du logement des troupes & des Officiers qui y étoient en garnison; la difficulté des chemins ôtoit jusqu'à la moindre possibilité du commerce; la province ne pouvant fournir de grains que pour la nourriture du tiers ou environ de ses habitans, il falloit en tirer des provinces voisines, quelquefois même de l'Étranger; ce qui ne se pouvoit faire souvent qu'avec des difficultés incroyables, & M. de Séchelles l'éprouva lui-même dans deux disettes qui, de son temps, désolèrent la province; les Communautés étoient endettées & hors d'état de payer les impositions, qui étoient, pour la

plupart arrièrées de près de trois ans, & pour comble de maux, il régnoit presque par-tout une division capable seule de mettre obstacle à toutes les mesures qu'on auroit pu prendre pour sortir d'un état si fâcheux.

Tel étoit l'état de la Province, lorsque M. de Séchelles y arriva ; son extrême sagacité lui eut bientôt fait apercevoir les sources du mal, & les moyens d'y remédier ; des corps de casernes bâtis dans les villes qui en manquoient, soulagèrent les habitans, que le logement des Troupes accabloit : il établit des greniers & des emplacemens capables de contenir trente-six mille sacs de blé ; il fit des marchés pour faire & entretenir par la suite, cette fourniture qui met à jamais le Haynault à l'abri des disettes ; & pour trouver les fonds nécessaires à un si utile établissement, il n'en coûte à la Province qu'un liard par pot de bière vendue dans les cabarets.

La ville de Valenciennes, place d'une extrême importance, n'avoit pas de magasins suffisans pour y renfermer des vivres & des munitions qui pussent assurer la défense de la place & la subsistance des Troupes & des habitans en cas de siége. M. de Séchelles lui en procura ; il s'étoit aperçu que des marais qui environnoient la ville de Condé ; en rendoient l'air très mal-sain, & y causoient de fréquentes maladies ; c'en fut assez pour le déterminer à les faire dessécher ; il forma une compagnie qui entreprit cette opération, sans autre indemnité que la jouissance des terrains desséchés pendant un temps limité, & par ce moyen, ce desséchement si utile à la Province, ne lui coûta pas la plus petite imposition ; ce terrain jusqu'alors inutile, fut un véritable présent que lui fit M. de Séchelles : les Communautés n'étoient obérées que par le peu d'exactitude, & par une infinité de dépenses absolument inutiles ; il rétablit l'ordre, & retrancha sévèrement toutes les dépenses superflues ; il rétablit, par sa douceur & par sa prudence, l'union que de vils intérêts, des prétentions mal entendues, souvent même des sujets encore moindres, avoient bannie ; car il n'est pas toujours sûr que les querelles & les disputes même les plus vives qui s'élèvent entre les hommes, aient

un fondement réel. Au moyen de toutes les peines qu'il se donna, les comptes se rendirent, les Communautés les plus obérées se libérèrent & se trouvèrent en peu d'années en état de payer les arrérages des rentes qu'elles devoient, & les impositions dont elles étoient chargées ; à voir le peu de temps qu'il employa à remédier à tous ces maux, on seroit tenté de croire qu'un génie bienfaisant lui avoit prêté un secours surnaturel ; ce génie cependant n'étoit que la bonté de son cœur, & il ne puisoit ses secours que dans la droiture de son esprit, & dans son extrême assiduité au travail.

Il n'avoit trouvé en arrivant dans le Haynault, qu'un seul chemin réparé, les autres étoient impraticables ; il y fit construire des chaussées qui aboutissoient à tous les endroits un peu considérables, cette réparation répandit par-tout l'abondance, interceptée par le défaut de communication, & ranima le commerce de cette Province qui languissoit depuis tant d'années faute de ce secours : les fils qui servent à la fabrication des dentelles & des batistes, font un objet de commerce très-considérable pour Valenciennes. Les Manufacturiers étoient dans l'usage d'envoyer blanchir ces fils en Hollande, prétendant avoir inutilement essayé de les blanchir à Valenciennes. M. de Séchelles ne se rebuta point, il fit venir des Ouvriers de Hollande, & ses soins épargnèrent pour toujours aux Fabriquans, l'embarras que leur causoient ces envois, & au Royaume, l'argent considérable que cet objet en faisoit sortir.

La province du Haynault possédoit dans les eaux & les boues de Saint-Amand, un remède admirable pour une infinité de maux, & sur-tout pour les suites de plusieurs espèces de blessures ; la Nature sembloit les avoir placées par préférence dans ce pays, qui de temps immémorial est le théâtre de la guerre ; mais ce remède si salutaire devenoit presqu'inutile, du moins pour les Soldats, faute d'un lieu propre à les y recevoir ; le cœur compâtissant de M. de Séchelles leur ouvrit cette ressource par un hôpital militaire qu'il obtint du Roi, & à la construction duquel, lui & M. de la Grandville, alors

alors Intendant de Flandre, veillèrent avec la plus grande attention.

L'envie qu'il avoit de perpétuer autant qu'il le pourroit le bien qu'il faisoit dans sa Province, lui fit établir des maisons de charité, où l'on enseigne différens métiers aux pauvres enfans de l'un & de l'autre sexe; & il rendit par ce moyen à la société, un grand nombre de sujets que la misère auroit anéantis, ou que la fainéantise en auroit rendu l'opprobre.

On juge bien que tant de choses utiles exécutées en si peu de temps, exigeoient que M. de Séchelles employât un grand nombre de personnes sous ses ordres, & le succès de ses entreprises fait voir qu'il les savoit bien choisir; mais comme il savoit aussi qu'il est presqu'impossible que dans un grand nombre de sujets, il n'y en ait quelqu'un qui se relâche ou qui se démente totalement, il avoit imaginé un moyen pour les tenir toujours en haleine; il faisoit de fréquentes tournées, & jamais sa venue n'étoit annoncée; il alloit, en mettant pied à terre, droit aux Hôpitaux militaires, goûtoit le bouillon des malades, écoutoit leurs plaintes & leur rendoit justice, visitoit les chambres & jusqu'aux lits des Soldats auxquels il faisoit exactement donner par les Entrepreneurs, ce qu'ils devoient fournir; il examinoit les travaux avec la même attention; en un mot, l'incertitude de son arrivée, & son activité à se porter par-tout où sa présence étoit nécessaire, le rendoient pour ainsi dire, présent à la fois dans toute la Province, ou pour parler sans figure, aucun de ceux qui auroient eu envie de malverser, n'eût osé le croire absent.

Pendant que M. de Séchelles étoit occupé de tous ces objets, il étoit encore chargé de l'intendance & de l'approvisionnement du camp que le Roi avoit assemblé sur la Sambre en 1727, sous les ordres de feu M. le Maréchal de Montmorency, alors Prince de Tingry, & Lieutenant général des Armées du Roi: ce camp qui contenoit seize à dix-huit mille hommes dura près de deux mois, & fut toujours abondamment fourni de tout ce qui pouvoit être nécessaire. L'attention de M. de Séchelles mérita les plus grands éloges

de la part des Officiers, & lui gagna le cœur de tous les Soldats; il ne remplit pas avec moins d'attention la place d'Intendant des autres camps que le Roi fit assembler sur la même rivière en 1731 & en 1732, sans que le détail immense & inséparable de semblables fonctions, eût rien pris sur le soin qu'il devoit au reste de la Province.

Tout ce que nous venons de dire, a dû peindre la douceur & l'humanité de M. de Séchelles; c'étoit effectivement le fond de son caractère: mais il savoit en sortir lorsque les circonstances le demandoient; nous n'en rapporterons qu'un seul exemple; son attention à prévenir jusqu'aux moindres abus, lui épargnoit ordinairement les occasions de punir; mais cet exemple au moins sera voir qu'il savoit, quand il le falloit, être sévère, & sacrifier son inclination à son devoir.

Un bataillon de Milice avoit ordre de se rendre à Philippeville; dans la marche, quelques mutins s'élevèrent contre leurs Officiers, & poussèrent la hardiesse jusqu'à faire feu sur eux; M. de Séchelles effrayé des terribles conséquences que pouvoit avoir cet attentat s'il restoit impuni, écrivit en Cour pour être autorisé à punir les coupables avec la plus grande rigueur; ceux-ci avoient cru se mettre à couvert du châtiment qu'ils méritoient, en engageant leurs camarades par serment, à ne les pas découvrir, ainsi les perquisitions de M. de Séchelles demeurèrent inutiles; sa fermeté ne l'abandonna pas dans cette occasion: il se rendit à Philippeville, & ayant fait mettre la garnison sous les armes, il en fit entourer le coupable bataillon, auquel il déclara qu'il alloit être décimé, & fit en même-temps faire les préparatifs nécessaires: à cette vûe tous se jettèrent à genoux en demandant grâce. M. de Séchelles souhaitoit autant de la leur accorder, qu'eux de l'obtenir; il tint bon néanmoins pendant quelque temps, & ne se laissa fléchir qu'après qu'ils eurent déclaré les coupables, qui se trouvèrent au nombre de quatre: ils avouèrent eux-mêmes leur crime, furent exécutés sur le champ, & le bon ordre fut rétabli.

Il s'étoit aperçu que la lenteur & la difficulté du transport des bombes, des boulets, des grenades, &c. étoit un obstacle à

la vivacité avec laquelle de certaines opérations doivent être suivies; mais il n'avoit à sa portée aucune forge où il pût commodément en faire fondre. Il imagina d'établir auprès de Valenciennes une fonderie, & d'y faire porter tous les débris de canons & d'autres pièces de fer fondu : par ce moyen il parvint à se procurer, à peu de frais, une quantité immense de ces pièces, dont il remplit un parc entier sur l'esplanade de la citadelle.

Les talens de M. de Séchelles n'étoient pas bornés à la simple administration d'une province, les intérêts des Princes, & tout ce qui peut faire partie du Droit public, lui étoit familier, & il en a donné des preuves dans plus d'une occasion; il fut en 1738, nommé Commissaire du Roi avec M. de la Grandville, alors Intendant de Flandre, pour assister aux Conférences qui se devoient tenir à Lille avec les Commissaires Impériaux, pour régler les limites des Pays-bas Autrichiens, conformément au Traité de Bade. Ces Conférences durèrent plus d'une année, pendant laquelle M. de Séchelles eut plus d'une fois occasion de faire paroître sa capacité & son esprit de conciliation, & elles ne furent interrompues que par les circonstances particulières qui occasionnèrent la guerre entre la France & la Maison d'Autriche.

Cette guerre donna lieu à M. de Séchelles de faire paroître dans tout leur jour ses talens & les connoissances qu'il avoit acquises dans quatorze années d'Intendance militaire : il fut nommé en 1741 Intendant de l'Armée que le Roi fit assembler sur le Rhin, & qui étoit composée de quarante mille hommes; il s'y rendit dès le mois d'Août, & presqu'aussitôt l'armée se mit en marche.

Rien n'étoit peut-être plus difficile à exécuter que la commission dont il étoit chargé; l'Armée de France devoit se joindre à celle du Roi de Prusse, alors notre allié, & à celle de l'Électeur de Saxe; il falloit traverser des Pays alliés & souvent des Pays ennemis; empêcher par-tout le désordre, & pourvoir à la subsistance des Troupes, d'autant plus difficile à leur procurer, que mille circonstances imprévues pouvoient

à chaque inſtant déranger la marche de l'armée & rendre inutiles toutes les précautions qu'on pouvoit prendre; il falloit négocier avec les Miniſtres des différens Princes qui ſe trouvoient ſur le paſſage ou dans le voiſinage de l'armée, & ſurtout éviter juſqu'aux moindres ſujets de plainte; il falloit enfin, malgré les incommodités des chemins & de la ſaiſon, faire voiturer un train nombreux d'artillerie & des munitions de toute eſpèce. On ne ſe perſuadera qu'à peine que tant d'objets différens aient pu être remplis, malgré toutes les difficultés que nous venons d'expoſer, & nonobſtant l'alternative des ſuccès, preſqu'inſéparable de toute expédition militaire. Toute l'Europe eſt cependant témoin que les meſures priſes par M. de Séchelles réuſſirent par-tout, ſans qu'aucune lui ait jamais manqué: le ſuccès, qui ſe dérobe ſi ſouvent aux projets les mieux concertés, ſembloit enchaîné en quelque ſorte par ſa prudence, & forcé de répondre à tous ſes deſſeins.

La véritable ſource de ce bonheur étoit la profonde étude qu'il avoit précédemment faite de toutes les parties de ce genre de ſervice: il avoit pris la connoiſſance la plus exacte des pays qu'il prévoyoit pouvoir être un jour le théatre de la guerre, & de toutes les reſſources qu'ils pouvoient fournir. Un coup d'œil toujours juſte, parce qu'il étoit toujours éclairé, lui faiſoit prévoir d'avance les projets que pourroient former les Généraux, & il ne manquoit jamais de ſe préparer tout ce qui pouvoit devenir néceſſaire, ſoit en cas d'heureux ſuccès, ſoit en cas de revers: les pays même ennemis dans leſquels on étoit obligé de faire ſubſiſter l'armée, étoient ménagés autant qu'il le pouvoit, & ſon extrême attention à empêcher les vexations, trop ordinaires en pareil cas, lui faiſoit ſouvent tirer plus de ſecours de ces Peuples qu'on n'en eût obtenu par les plus cruelles violences: enfin il s'étoit ſi parfaitement acquis la confiance des Généraux & du Miniſtère, qu'on le laiſſoit preſque toujours agir de lui-même & ſelon ce que lui dictoit ſon zèle & ſa prudence.

L'armée françoiſe qui avoit paſſé le Rhin le 15 Août, ſe mit en marche pour la Bohème ſur deux colonnes: celle où

ſe trouvoit M. de Séchelles prit par la Bavière, d'où elle paſſa en Autriche, & arriva en Novembre ſur les frontières de Bohème, où ſe fit la jonction de l'autre colonne qui avoit pris une route différente, & auſſitôt après arriva la ſupriſe de Prague, que nos troupes, aidées des Saxons, prirent preſque ſans coup-férir: ce fût-là principalement que brilla l'habileté de M. de Séchelles. Quoique l'armée du Roi ſe fût emparée de Prague, elle ne jouiſſoit dans la Bohème que d'une aſſez petite étendue de terrain; les Saxons & les Pruſſiens occupoient une partie de ce Royaume; & le reſte étoit rempli par l'armée ennemie, qui avoit l'intérêt le plus vif à empêcher les approviſionnemens néceſſaires à la ſubſiſtance de la nôtre. Malgré cette circonſtance ſi embarraſſante, M. de Séchelles parvint à faire raſſembler dans Prague les grains & les autres choſes néceſſaires à la vie des Soldats & à la ſubſiſtance des chevaux: une partie de l'armée fut diſtribuée dans les cantons du royaume dont nous étions les maîtres, & le reſte demeura dans Prague pour la ſûreté de la Place; mais bien-tôt les circonſtances forcèrent toutes nos troupes de ſe rapprocher & enfin de ſe renfermer dans la ville, où elles entrèrent dans les premiers jours d'Août, & preſqu'auſſi-tôt la Place fut inveſtie & aſſiégée par l'ennemi.

Les Généraux Autrichiens ne penſoient guère à emporter de vive force une Place dans laquelle il y avoit cinquante-un bataillons, quatre-vingt-dix eſcadrons & pluſieurs compagnies franches d'Infanterie & de Dragons, mais ils comptoient bien qu'un ſi grand nombre de troupes enfermées dans une ville inveſtie de toutes parts n'y pourroient ſubſiſter long-temps, & que la diſette les forceroit de ſe rendre aux conditions qu'ils voudroient leur impoſer; & il faut avouer que leur raiſonnement n'auroit été que trop juſte ſi la prudence de M. de Séchelles n'y avoit pas pourvu. Il avoit ſoupçonné la poſſibilité de l'évènement, & c'en avoit été aſſez pour l'engager à fournir la Place de proviſions ſuffiſantes; & pendant le ſiége & le blocus, qui durèrent près de trois mois, il trouva moyen, ſans aucun ſecours extérieur, de faire ſubſiſter les

troupes & les habitans. Il mit à profit les provisions de tout genre dispersées chez les particuliers; il établit la plus sage & la plus exacte économie dans leur distribution; enfin il sut si bien tirer parti de tout ce qu'il avoit dans l'intérieur des murs où il étoit renfermé, qu'il donna le temps aux troupes du Roi de venir dégager la Place, & priva en quelque sorte, par ses soins, les Ennemis d'une conquête qu'ils regardoient comme assurée. Le Roi, pour lui marquer combien il avoit été satisfait de sa conduite, l'honora d'une place de Conseiller d'État le 30 Juillet 1742, & lui accorda le droit de séance du même jour, quoique son absence ne lui eût pas permis d'en prêter le serment.

C'étoit beaucoup que d'avoir garanti de la disette l'armée qui étoit enfermée dans Prague, mais ce n'étoit rien si on ne lui assuroit la subsistance dans son retour. Obligé de parcourir des pays déjà dévastés & de se prêter à des changemens de projets que les circonstances exigeoient, combien de fois M. de Séchelles se trouva-t-il réduit à chercher des ressources chez les Seigneurs du pays, que son caractère liant & plein de douceur amenoit à faire souvent plus qu'il ne paroissoit possible! combien de fois s'est-il trouvé dans la nécessité de suppléer de lui-même à des ordres contradictoires qu'il recevoit à la fois des deux Généraux! Cependant, malgré toutes ces difficultés, l'armée ne manqua de rien pendant une marche de plus de quatre cents lieues, ou si elle manqua de quelque chose, ce ne fut que de ce qu'il étoit physiquement impossible de lui procurer: l'impossibilité physique avoit seule le pouvoir de l'arrêter, sa prudence & son activité l'avoient mis depuis long-temps en état de braver ou d'éluder l'impossibilité morale.

De retour en France, M. de Séchelles fut transféré de l'Intendance du Haynault à celle de Flandre, dont il reçut la commission le 1.er Mars 1743, & peu de temps après il fut nommé Intendant de l'armée que le Roi lui-même devoit commander dans les Pays-bas: il eut l'avantage d'y rendre les mêmes services sous les yeux de son Maître, qu'il suivit

en cette qualité à Metz, en Alſace & enfin au ſiége de Fribourg, d'où le Roi l'envoya à Munich, pour y concerter avec les Miniſtres du feu Empereur les projets de la campagne ſuivante, dans laquelle il fit encore la fonction d'Intendant de l'armée du Roi, commandée par feu M. le Maréchal de Saxe: il n'eut pas peu de peine à ſuivre la rapidité des conquêtes de ce Général, & il eut beſoin, pour y répondre, de toute ſon activité: elle parut ſur-tout au ſiége de Bruxelles, que M. le Maréchal de Saxe jugea à propos d'aſſiéger en plein hiver. Tout fut prévu de la part de M. de Séchelles avec autant de ſoin que ſi c'eût été l'expédition la plus ordinaire; il pouſſa même l'attention juſqu'à faire aller en poſte quelques équipages d'artillerie qui n'avoient pu ſuivre & dont on auroit pu avoir beſoin. C'étoit peut-être la première fois qu'on en avoit vu aller de cette manière.

La ſavante marche que fit M. le Maréchal de Saxe pour aſſiéger Maëſtrecht, fut encore une occaſion de faire briller ſes talens. On ſait quel appareil de vivres, de munitions & d'artillerie eſt néceſſaire pour aſſurer le ſuccès du ſiége d'une telle Place: il ne falloit cependant rien faire paroître de tout cela aux Ennemis, qui auroient aiſément deviné à quelle Place on en vouloit, s'ils avoient vu amaſſer des magaſins autour de Maëſtrecht. L'habileté & l'activité de M. de Séchelles lui firent ſurmonter cette difficulté, & les meſures qu'il avoit priſes furent ſi juſtes, que l'ennemi n'aperçut les préparatifs du ſiége qu'en même temps que l'armée qui venoit l'aſſiéger.

Ce ſiége a été le dernier auquel ait aſſiſté M. de Séchelles; la Paix, qui le ſuivit immédiatement, termina ſes fonctions militaires, mais ce ne fut que pour lui fournir d'autres occaſions de ſervir. Il fut chargé, le 4 Janvier 1749, conjointement avec M. du Chayla, de traiter avec les Commiſſaires de l'Impératrice-Reine, pour tout ce qui avoit rapport à l'évacuation & à la remiſe des conquêtes du Roi, & s'en acquitta à la ſatisfaction des deux Souverains.

Juſque-là le zèle & l'activité de M. de Séchelles l'avoient ſoutenu, mais un peu de tranquillité, ou pour parler plus juſte, une diminution de travail, laiſſa voir l'effet que tant de fatigues

si long-temps éprouvées avoient produit sur son tempérament. Il tomba dangereusement malade à Mons: il est impossible de peindre la consternation que sa maladie jeta, non-seulement parmi les sujets du Roi confiés à ses soins, mais encore parmi les habitans des pays conquis dont il avoit eu l'administration par une commission particulière, & la joie qu'ils firent éclater en apprenant son rétablissement.

Il étoit digne en effet de l'attachement des uns & des autres; il avoit gouverné les pays commis à ses soins avec tant de droiture & d'équité, & il y avoit fait des établissemens si utiles, qu'il a eu le plaisir de les voir adoptés & protégés, lorsque par la Paix les pays conquis retournèrent à leurs premiers Maîtres. Cette espèce d'adoption si glorieuse, & l'amour que ces Peuples avoient pour lui, font un plus bel éloge de ses talens, de son cœur & de son administration, que tout ce que nous en pourrions dire.

Nous nous sommes jusqu'ici occupés à représenter les services rendus par M. de Séchelles comme Intendant des armées du Roi, il est temps de parler de ceux qu'il rendit comme Intendant de Flandre, car on peut être bien assuré que dans le plus fort de ses occupations tumultueuses il n'avoit pas perdu de vue le bien de cette Province qui lui avoit été confiée, & que dès qu'il put être libre, il commença l'exécution des projets qu'il avoit formés pour le procurer.

La Flandre n'avoit pas plus de chemins ni de routes propres au commerce & au passage des Troupes & de l'Artillerie, que n'en avoit le Haynault quand M. de Séchelles en avoit pris l'administration; la plupart de ses canaux étoient inutiles, parce qu'ils n'avoient aucun débouché vers les endroits où il eût été nécessaire. Il entreprit de lever ces inconvéniens, en faisant construire des chemins, soit aux dépens du Roi, soit aux frais des Communautés, qu'il eut l'art d'y engager: par ce moyen le commerce se ranima, & une grande quantité de denrées, qui demeuroient inutiles faute de débit, apportèrent dans la Province une abondance jusqu'alors inconnue.

Il avoit été témoin des dépenses immenses qu'exigeoit le transport

tranſport par terre de l'artillerie & des équipages des armées; c'en fut aſſez pour l'engager à propoſer l'ouverture d'un canal de jonction entre la haute & la baſſe Deulle, par le moyen duquel l'artillerie, les équipages & les marchandiſes peuvent être tranſportés par eau juſque dans les Pays-bas autrichiens, & même dans la Hollande, & par où réciproquement les marchandiſes de ces pays peuvent arriver juſqu'à Lille: il ſe trouve même que ce canal forme un embelliſſement conſidérable à la principale promenade de cette dernière ville. C'eſt un avantage de plus, quand ce qui n'eſt deſtiné qu'à être utile peut encore procurer de l'agrément.

Ce même canal ouvroit une communication facile entre Valenciennes, Condé, Arras, Lille, Douai & Aire, où la rivière de Lys commence à être navigable, mais il étoit encore ſuſceptible d'une bien plus grande utilité, en formant, par un nouveau canal, une jonction entre cette dernière rivière & celle d'Aa, qui ſe jette dans la mer à Gravelines & qui communique par un canal à Calais, à Bergues & à Dunkerque, par les eaux de la Colme & par le canal de Bourbourg. Ce canal, indépendamment de la commodité du tranſport & de la navigation, offroit encore un obſtacle à l'ennemi qui auroit voulu s'ouvrir un paſſage dans ces Provinces. Il n'en falloit pas tant pour déterminer M. de Séchelles à en ſolliciter l'exécution; elle fut en effet ordonnée, & il eſt actuellement fort avancé, mais la guerre ſurvenue depuis en a empêché l'exécution.

Depuis la démolition du port de Dunkerque, un des principaux quartiers de cette ville étoit devenu preſqu'inhabitable, par les vapeurs qu'exhaloient les foſſés qui reçoivent l'égoût des boucheries & qui n'avoient plus d'écoulement à la mer: M. de Séchelles fit ouvrir une cunette, qui non-ſeulement procure à ces foſſés l'écoulement néceſſaire, mais qui y fait encore entrer la mer à toutes les hautes marées. Depuis cet ouvrage ſi néceſſaire, ce quartier devenu preſque déſert, ſe repeuple comme auparavant.

Non content d'avoir rendu ce ſervice à la ville de Dunkerque, il lui procura un bâtiment pour la Bourſe ou l'aſſemblée

des Négocians ; il y fit bâtir des prifons fûres & faines ; il fit faire en plufieurs endroits des égoûts grillés pour l'écoulement des eaux, qui n'en avoient point ; en un mot il ne négligea rien de ce qui pouvoit contribuer à la falubrité de cette ville ou à l'augmentation de fon commerce.

Mais ce qu'il y a peut-être de plus fingulier dans l'adminiftration de M. de Séchelles en Flandre, c'eft d'en avoir tellement banni la mendicité, qu'il ne fe trouve pas à préfent dans toute la Province un feul pauvre demandant l'aumône.

Il commença par chercher les moyens de pourvoir à la fubfiftance des vrais pauvres de la Province, foit en procurant des travaux à ceux qui étoient en état de s'y livrer, foit en augmentant les revenus des hôpitaux deftinés au fecours des malades & des infirmes, par des fondations qu'il y fit réunir, par des octrois qu'il leur fit accorder, foit enfin par le bon ordre qu'il fut mettre dans l'adminiftration des revenus. Il fe crut alors autorifé à profcrire la mendicité par des ordres févères, à l'exécution defquels il tint exactement la main. L'effet de ces ordres fut de renvoyer tous les pauvres de la Province chacun dans le lieu de leur naiffance, où les Magiftrats & les Officiers municipaux étoient obligés de les examiner & de leur procurer, ou du travail, ou la fubfiftance dans les Hôpitaux, & d'en faire difparoître ceux que la fainéantife y avoit attirés d'ailleurs : ce changement s'eft fait, grâces à fes foins & à fa prudence, fans aucun murmure, fans aucun effort, & il a fait voir dans cette occafion que le fuccès des opérations les plus fingulières eft plus fouvent attaché aux précautions fages qu'aux moyens violens.

Nous ne finirions point fi nous voulions rapporter en détail tous les établiffemens qu'il a faits pour le bien d'une Province où fa mémoire fera toujours en honneur, & il eft temps de le repréfenter fous un autre point de vue.

Il fut appelé, au mois de Juillet 1754, à l'adminiftration des Finances, & eut féance au Confeil d'État en qualité de Miniftre en 1755. Il apporta à cette nouvelle fonction le même zèle & la même ardeur qui l'avoient toujours animé ;

mais ſon tempérament, épuiſé par de longues & continuelles fatigues, n'y put réſiſter : il fut obligé de demander à ſe retirer en 1756, & depuis ce moment ſa ſanté n'a pu ſe rétablir.

Ce fut à peu-près vers ce même temps que l'Académie acquit M. de Séchelles; il y obtint, le 16 Juillet 1755, la place d'Honoraire, vacante par le décès de M. le Maréchal de Lowendal : nous avons eu pendant quelques années le plaiſir de le voir apporter à nos aſſemblées ce même amour du bien public qui l'avoit toujours animé, & qui devoit être ſi cher à une Compagnie qui ſe fait honneur d'en faire ſon objet principal; mais enfin ſes infirmités augmentèrent, il fut obligé de ſe tenir plus aſſiduement chez lui, & mourut le 31 Décembre 1760, âgé de plus de ſoixante-dix ans, après douze jours de maladie, ayant enviſagé l'éternité avec une ſainte frayeur, & la mort avec le plus grand courage.

Il étoit grand & bien fait; il avoit le regard ſpirituel & s'exprimoit avec nobleſſe & facilité; la douceur de ſon caractère, & la candeur qui en faiſoit le principal fond, étoient peintes ſur ſon viſage; ſon air ouvert inſpiroit la confiance au premier coup-d'œil; il poſſédoit au plus haut point l'eſprit de conciliation & l'art ſi peu connu d'amener les hommes à adopter ſes vues, mais on n'avoit rien à craindre de cet art, qu'il n'employoit jamais que pour le bien : il jouiſſoit d'une égalité d'humeur, d'une aménité de mœurs & d'une tranquillité d'ame qui ne ſe trouvent jamais avec le vice & ne peuvent ſubſiſter qu'avec la vertu. Il étoit fidèle ami, père tendre, bon parent, rien n'égaloit ſur-tout ſa compaſſion pour les malheureux, & je croirois dérober quelque choſe à ſa gloire, ſi je taiſois un fait qui peut ſervir de preuve à ce que j'avance & que je tiens de ſa propre bouche.

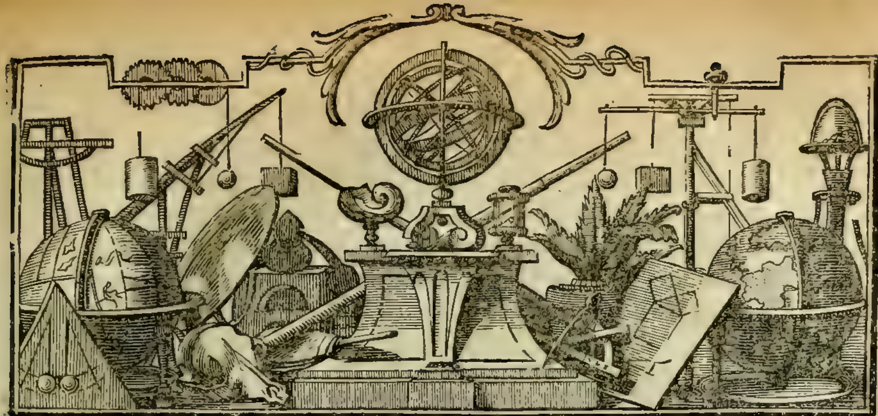
Dans une des campagnes de Flandre, il avoit, après une action aſſez vive, fait porter les bleſſés, qui étoient en grand nombre, dans le cloître d'une Maiſon religieuſe, où ils étoient étendus ſur de la paille : le danger du feu, qui pouvoit être à craindre pour eux, le pénétra ſi vivement, que s'étant endormi, après avoir paſſé la plus grande partie de la nuit à

donner les ordres néceſſaires, il ſe réveilla peu après en ſurſaut, croyant voir en ſonge le malheur qu'il craignoit, & réveilla tout le monde par ſes cris. Une ſenſibilité ſi honorable mérite bien d'avoir place dans cet Éloge : tous les gens en place ne ſavent pas rêver de la même manière.

Il n'a laiſſé de ſon mariage que deux filles; l'aînée veuve de feu M. Hérault, Conſeiller d'État, d'abord Lieutenant de Police, puis Intendant de Paris; & la cadette, mariée à M. de Moras, ſucceſſivement Intendant d'Auvergne & du Haynault, Intendant des finances, Conſeiller d'Etat, Contrôleur général des finances, Miniſtre & Secrétaire d'État de la Marine.

La place d'Honoraire de M. de Séchelles a été remplie par M. le Marquis de Montmirail, Capitaine-colonel de la Compagnie des Cent-Suiſſes de la garde ordinaire du Corps du Roi, & Meſtre-de-camp du régiment Royal-Rouſſillon, Cavalerie.





MÉMOIRES
DE
MATHÉMATIQUE
ET
DE PHYSIQUE,
TIRÉS DES REGISTRES de l'Académie Royale des Sciences,
De l'Année M. DCCLX.

ESSAI D'UNE NOUVELLE ANALYSE
De la mortalité causée par la petite Vérole, & des avantages de l'Inoculation pour la prévenir.

Par M. DANIEL BERNOULLI.

INTRODUCTION APOLOGÉTIQUE.*

CEUX qui ont senti tout l'avantage de l'Inoculation, ont imaginé différentes façons de représenter cet avantage, qui, quoique revenant au même, ne laissent pas de faire une

* Cette Introduction n'a été faite que long-temps après le Mémoire, étant du 16 Avril 1765.

impreſſion fort inégale: qu'on ſuppoſe, par exemple, une génération de 13 mille enfans, il eſt ſûr que ſi on pouvoit les affranchir de la petite vérole, on ſauveroit par ce moyen la vie à environ mille de ces enfans. D'un autre côté, la même exemption ne feroit qu'ajouter environ deux ans à la vie moyenne de ces nouveaux nés. Voilà deux manières d'envisager le même objet, mais la première intéreſſera beaucoup plus de monde que la ſeconde, parce que dans la première on fait tomber l'avantage immédiatement & uniquement ſur les ſauvés, & que dans l'autre on diſtribue ſur toute la génération le même avantage, qui, par l'évènement, devient inutile pour douze treizièmes de cette génération. Je ne ſuis donc point ſurpris que le vulgaire ſoit peu frappé de ce dernier aſpect, mais je ne puis m'empêcher de l'être quand je vois des perſonnes de mérite & d'une grande réputation, demander ſérieuſement ſi c'eſt la peine de ſubir une opération telle que l'inoculation, dans l'eſpérance de prolonger ſa vie de deux ans: il ſeroit à ſouhaiter que les critiques fuſſent plus réſervés & plus circonſpects, & ſur-tout qu'ils ſe donnaſſent la peine de ſe mettre au fait des choſes qu'ils ſe propoſent d'avance de critiquer.

En compoſant ce Mémoire, ce que j'ai fait à la prière de feu M. de Maupertuis, qui ſe trouvoit alors à Bâle & que je voyois très-ſouvent, je me ſuis attaché ſur-tout, à expoſer dans une même Table les deux états de l'humanité, l'un tel qu'il eſt effectivement, & l'autre tel qu'il ſeroit ſi on pouvoit affranchir de la petite vérole tout le genre humain. J'ai penſé que le parallèle de ces deux états en expliqueroit mieux la différence & le contraſte, que ne feroit le plus ample commentaire, mais j'ai ſenti auſſi la difficulté de l'entrepriſe; & la défectuoſité des liſtes mortuaires, qui ne marquent point l'âge de ceux que la petite vérole enlève, ne ſauroit que mettre un grand obſtacle à ces vues. Je voyois bien d'abord que l'exécution d'une telle idée demande deux connoiſſances élémentaires: quel eſt le riſque annuel à différens âges d'être ſurpris par la petite vérole, pour ceux qui ne l'ont pas eue, & quel eſt celui d'en mourir pour ceux qui en ſont attaqués? Il eſt vrai que nous ne ſommes

pas immédiatement informés sur ces deux élémens, mais d'autres connoissances m'ont paru y suppléer avec beaucoup de vraisemblance; j'en parle cependant dans tout le cours de mon Mémoire avec les restrictions convenables: j'accorde même que ces deux risques pourroient bien n'être pas tout-à-fait les mêmes en différens pays. Voici quelques réflexions que j'ai faites là-dessus.

Quand nous voyons que la petite vérole n'attaque guère que les enfans & les jeunes gens, nous sommes d'abord portés à juger que la seule jeunesse y est exposée par sa constitution; aussi appelle-t-on cette maladie en ce pays *, *pustules d'enfans*: mais un peu plus de réflexion nous fait bien-tôt revenir de cette erreur. S'il est rare que la petite vérole attaque les adultes, c'est qu'il est rare que les adultes ne l'aient pas eue, & qu'elle n'attaque jamais, ou presque jamais, deux fois la même personne. C'est ici le caractère essentiel de cette maladie: ajoutez à ce caractère sa grande activité; elle est telle, que suivant mes hypothèses il y a autant à parier qu'on aura la petite vérole avant l'âge complet de 5 ans qu'après, & qu'on peut parier trois contre un de la prendre avant l'âge de 10 ans, quinze contre un avant l'âge de 20 ans, & plus de quatre mille contre un pour l'âge de 60 ans. Ces nombres m'ont toujours paru conformes à ce que les exemples nous apprennent dans les grandes villes. On sait combien il est rare de prendre la petite vérole après l'âge de 60 ans, & en même temps on sait que cela arrive quelquefois. Si l'on suppose à Paris 700 mille habitans, il y aura environ 60 mille personnes au-dessus de l'âge de 60 ans, & sur ce nombre il ne doit y avoir qu'environ quinze personnes qui n'aient pas eu la petite vérole, & deux personnes par an qui probablement la prennent *(a)*. Or, on m'a cité tant d'exemples de gens des deux sexes qui sont attaqués de la petite vérole, à Paris, à un certain âge, qu'on doit m'accorder au moins le petit nombre de morts que ma théorie

* à Bâle en Suisse.

(a) On ne doit pas tenir compte ici de ces personnes rares, supposé qu'il y en ait, qui par leur constitution particulière, ne courent jamais le hasard de prendre la petite vérole, pas même par la voie de l'Inoculation.

indique pour cet âge. Il est donc vraisemblable que les vieillards qui n'ont point eu la petite vérole, courent le même risque de l'avoir que les jeunes gens. Pour peu que ce risque diminuât avec le grand âge, ce devroit être une chose sans exemple d'avoir la petite vérole à l'âge de 70 ans, & on en connoît plusieurs. Je n'ai donc plus hésité d'adopter mon premier principe, qui est que tant qu'on n'a pas eu la petite vérole, on court continuellement le même risque de l'avoir. Nous n'avons encore aucune observation qui nous oblige à renoncer à cette supposition, & les loix de la Nature les plus simples sont toujours les plus vraisemblables.

C'est par les mêmes raisons que j'ai conçu que le risque de mourir de la petite vérole, quand on en est attaqué, pourroit bien être, année commune, le même à tout âge : cette hypothèse me paroît confirmée également par les notions que nous avons sur cette maladie & par les résultats de tous les calculs qui portent sur ce fondement. Enfin, tant que nous n'aurons pas de listes mortuaires pour la petite vérole, rangées suivant l'ordre de l'âge de ceux qui en sont morts, je me crois en droit de demeurer attaché à mes deux principes; ils satisfont à tous les phénomènes connus, & on n'a point d'autre raison de dire que la gravitation universelle des corps célestes suit la raison réciproque des quarrés des distances. Je prévois que nous aurons bien-tôt de Londres de pareilles listes; alors je serai moi-même mon plus sévère critique. J'ai dit que les résultats de mes calculs sont tous très-vraisemblables : je citerai ici précisément celui qu'un grand Mathématicien a considéré comme le plus absurde, ou du moins le plus incroyable. J'ai trouvé (§. 9, *note g*) que la seule petite vérole doit enlever pendant le cours de la neuvième année d'âge, les deux tiers du nombre total de toutes les autres maladies prises ensemble, ou les deux cinquièmes de la mortalité entière : la proportion n'est si grande ici que parce qu'à cet âge la mortalité entière est très-petite : la neuvième année est l'année presque la moins meurtrière de la vie. Pour peu qu'on examine la chose, toute autre proportion révoltera tous les esprits. J'ai donc cru devoir

faire sentir cette remarque dans une addition ajoutée à la note *(g)*: une nouvelle note *(o)* qui suit bien-tôt après, a été occasionnée par une question curieuse que le même Géomètre a mise sur le tapis. Il ne la traite qu'en tâtonnant. J'ai donc cru qu'il seroit à propos de la résoudre exactement suivant mes principes: on pourra voir si ma méthode soutient ce nouvel examen. Après tout, il me semble que du moins l'uniformité des deux risques en question ne sauroit souffrir la moindre difficulté depuis la première enfance jusqu'à l'âge de 24 ans, qui fait le terme de mes recherches, parce qu'à cet âge il ne reste presque plus rien à craindre de la petite vérole pour le total, du côté duquel j'ai tourné la plupart de mes réflexions: reste à se déterminer sur l'intensité de chacun des deux risques. Quant au risque annuel d'être attaqué par la petite vérole, pour ceux qui ne l'ont pas eue, j'ai cru ne pouvoir mieux satisfaire aux notions générales que nous avons sur cette maladie, qu'en le supposant d'un huitième, c'est-à-dire que dans le cours d'une année commune mille personnes seront surprises par la petite vérole, lorsqu'il y en a huit mille qui ne l'ont pas eue: ce rapport de 1 sur 8 étant supposé constant, malgré la diminution relative à leur âge croissant, du nombre de ceux qui n'ont pas eu la petite vérole, les Géomètres verront qu'en ce sens j'en ai fait une juste application dans mon analyse au §. 5; ce que je dis pour répondre à la remarque qu'un autre grand Géomètre, dont j'ai toujours respecté la droiture d'esprit & de cœur, m'a fait parvenir, & qui dans un autre sens auroit été très-fondée: sa difficulté rouloit sur de petites variations qui arrivent dans le cours même de chaque année, auxquelles on ne sauroit avoir égard avec toute la précision géométrique, parce que nous n'avons des listes mortuaires que d'année en année; tout ce qu'on peut faire, est d'établir de certains nombres tels qu'ils sont au milieu de chaque année d'âge, & c'est ce que j'ai fait toutes les fois que je l'ai cru nécessaire. Au reste le différend n'est d'aucune conséquence sensible, sur-tout dans cette matière, qui est si exposée aux inégalités du hasard. Je reviens à mon sujet principal: je dis donc que pour peu qu'on

voulût changer ledit rapport de 1 ſur 8, l'effet qui en rejaîlliroit ſur les adultes & ſur les veillards ſeroit trop ſenſible, & peut-être manifeſtement faux.

Je ne dis pas pour cela que ce rapport ſoit exactement vrai, mais il ne ſauroit manquer de l'être à peu près. Diſons encore un mot ſur le riſque de mourir de la petite vérole pour ceux qui en ſont attaqués : la plupart l'ont fait d'un ſeptième; je l'ai un peu diminué, en le faiſant d'un huitième : deux raiſons m'y ont engagé, la première eſt qu'on apprend exactement tous ceux qui en meurent, & qu'on ne ſauroit apprendre ſi exactement tous ceux qui ont la maladie; la ſeconde, eſt que le rapport de 1 ſur 7 feroit la mortalité variolique trop grande par rapport à la mortalité entière, pendant que celui de 1 ſur 8 eſt entièrement conforme à l'obſervation la mieux conſtatée, qui eſt que la petite vérole enlève la treizième partie du total des morts. Ce n'eſt qu'après un tel examen de mes principes que j'ai pris la peine de compoſer ce Mémoire, où chaque nouveau pas, m'a paru rendre ces principes plus recommandables : il n'y a que la première année d'âge qui m'a ſemblé d'abord un peu ſurchargée dans la diſtribution de tout le ravage variolique (§. 8). Une plus ample information m'a appris qu'il y avoit peut-être plus de franchiſe dans ma remarque que de réalité; en tout cas je vois que la cauſe pourroit être plutôt morale que phyſique, le peu de communication des nouveaux nés avec le reſte de la ſociété, n'en pourroit-il pas préſerver quelques-uns de l'attaque de la petite vérole pendant quelques mois? voilà toute ma juſtification ſur cet article qu'on m'a reproché. J'ajouterai encore que je n'avois aucun intérêt dans l'établiſſement & le choix de mes principes, puiſque mes formules ſont généralement intégrables; je n'ai jamais eu d'autres intentions là-deſſus que d'écouter la voix de la Nature. N'étouffons donc pas les ſemences d'une analyſe, qui moyennant de bonnes liſtes pathologiques, mortuaires, baptiſtaires, matrimoniales, &c. peut devenir applicable à pluſieurs queſtions intéreſſantes, tant phyſiques que morales & politiques, concernant les différens états & ordres qui partagent l'humanité.

§. 1. IL eſt conſtaté par une longue ſuite d'obſervations, que la petite vérole emporte la treizième ou la quatorzième partie de chaque génération; j'ai vu des liſtes qui marquent la quatorzième partie; j'en ai vu d'autres de Breſlaw qui vont juſqu'à la trezième partie: quelques-unes vont encore un peu au-delà. On ſait encore que cette maladie enlève environ la huitième ou la ſeptième partie de ceux qu'elle attaque, pourvu qu'on prenne la proportion ſur un grand nombre d'épidémies. Ces épidémies ſont ſi différentes, que les unes enlèvent au-delà du tiers des attaqués, pendant que d'autres n'impoſent ce tribut fatal qu'à un ſur 20, 30, 40 ou même davantage: de-là il me paroît tout naturel de dire que la mortalité de la petite vérole dépend moins de la conſtitution de ceux qu'elle ſurprend, que de la nature plus ou moins maligne de la cauſe qui la produit & qui eſt commune à toute une étendue de pays. Il eſt à préſumer que la petite vérole ſeroit très-rarement mortelle ſi la cauſe épidémique ne la rendoit pas telle: cette ſimple réflexion forme déjà un préjugé bien favorable pour l'Inoculation, puiſque pour la faire, on eſt le maître de choiſir le temps d'une épidémie très-bénigne; & à mon avis l'épidémie la plus bénigne, eſt celle qui ne manifeſte aucune activité. Je conſidère comme telle tout l'intervalle entre deux épidémies manifeſtes; auſſi a-t-on remarqué d'un côté que plus la petite vérole naturelle ſe répand, plus elle eſt dangereuſe, & de l'autre, que l'Inoculation faite pendant le plus fort d'une épidémie, n'eſt plus, à beaucoup près, ſi ſûre que celle qu'on fait hors de toute épidémie. Je ne nie pas pour cela qu'une petite partie du danger de la petite vérole ne puiſſe trouver ſon origine dans une certaine diſpoſition du malade, mais il faut bien que par l'Inoculation on prévienne encore ce reſte de danger, pourvu qu'on prenne toutes les meſures qu'une longue expérience a dictées, puiſqu'avec ces meſures tous les inoculés en réchappent, ou du moins preſque tous. C'eſt un phénomène que je n'entreprends point d'expliquer, mais dont il eſt triſte pour le bien de l'humanité que la vérité ſoit encore conteſtée. Mon deſſein n'eſt dans ce Mémoire que de faire une comparaiſon entre l'état

Commencé de lire le 30 Avril 1760.

de l'humanité tel qu'il est sans l'inoculation, & celui qui seroit si cette salutaire opération étoit ou généralement admise ou simplement suivie avec de certaines maximes. Il est vrai que nous manquons encore de notions suffisantes pour répondre exactement à cette question, mais il m'a paru que nous en avions assez pour pouvoir répandre quelque nouvelle lumière sur une matière dont on commence à voir la grande importance.

§. 2. J'ai dit d'abord que la petite vérole naturelle enlève la huitième ou la septième partie de ceux qui en sont malades. En Angleterre, on adopte assez communément la dernière proportion : dans d'autres pays il ne paroît pas que la mortalité de cette maladie soit si grande : actuellement elle est ici, à Bâle, épidémique depuis environ neuf mois, & les Médecins disent qu'elle est fort répandue & assez maligne. Cependant, si je dois m'en rapporter au témoignage d'un de nos Médecins les plus accrédités, il en est mort à peine 1 sur 20 : je remarque d'ailleurs que de quelque méthode qu'on se serve pour déterminer la proportion moyenne, on pourra toujours alléguer des raisons très-fondées, qui diminuent un peu la mortalité sur le nombre total de ceux qui en sont attaqués. Quant à la proportion qu'il y a de la mortalité de la petite vérole à la mortalité entière du genre humain, on la suppose communément en Angleterre comme 1 à 14 : il y a là-dessus des listes rapportées par M. Susmilch, qui marquent qu'à Londres il est mort de la petite vérole 19745 sur 260875, ce qui donne la proportion de 1 à $13\frac{1}{5}$: à Vienne, cette maladie a enlevé 1083 sur 13521, c'est 1 sur $12\frac{1}{2}$: à Berlin, 586 sur 6771, c'est 1 sur $11\frac{1}{2}$: à Breslaw, 431 sur 4578, c'est 1 sur $10\frac{1}{2}$, mais ces dernières proportions n'ont été prises que pour deux & trois ans, pendant lesquels il peut y avoir eu une épidémie un peu forte. Outre ces notions spécifiées, nous en avons plusieurs autres, mais plus vagues & moins déterminées. Si on savoit exactement toutes les proportions moyennes qu'on auroit pu déterminer sur un très-grand nombre d'observations, mais bien considérées & réfléchies, on pourroit donner une théorie complète sur les hasards de

la

la petite vérole: une telle théorie dicteroit les maximes que tout homme raiſonnable doit ſuivre. Voici deux articles qu'on ne connoît encore que fort ſuperficiellement & qu'il ſeroit important de connoître avec une grande préciſion.

§. 3. Le premier article eſt le riſque que l'on court tous les ans de prendre la petite vérole tant qu'on ne l'a pas eue; le ſecond, le riſque d'en mourir pour les différens âges lorſqu'on la prend. Moyennant la connoiſſance de ces deux articles, on ſeroit en état de faire un parallèle aſſez exact entre les deux états de l'humanité ci-deſſus mentionnés, l'un naturel & l'autre exempt de la deſtruction de la petite vérole: le ſecond de ces deux articles ſeroit bien facile à déterminer, ſi les Médecins vouloient tenir un regiſtre de leurs malades de la petite vérole, où ils marqueroient l'âge de chaque malade & ceux qui en ſeroient morts. D'un grand nombre de pareils regiſtres, dont on communiqueroit les réſultats au Doyen de la Faculté, on déduiroit aſſez exactement le danger que l'on court de mourir à chaque âge auquel on prendroit la petite vérole: un habile homme en tireroit pluſieurs autres conſéquences utiles, même à l'égard de notre premier article, qu'il n'eſt pas ſi facile de déterminer. Dans cette incertitude, il ne reſte qu'un moyen, c'eſt de former ſur les deux dits articles les hypothèſes les plus vraiſemblables: voici celles que j'ai choiſies.

(1) Je ſuppoſerai qu'indépendamment de l'âge dans un grand nombre de perſonnes qui n'ont pas encore eu la petite vérole, cette maladie attaque chaque année une perſonne ſur autant de perſonnes qu'il y a d'unités dans n. Suivant cette hypothèſe, le danger de prendre la maladie reſteroit le même pour chaque année de vie, tant qu'on ne l'auroit pas eue: ſi, par exemple, on faiſoit $n = 10$, le ſort de chaque perſonne ſeroit d'être décimée chaque année de ſa vie, pour ſavoir ſi elle aura cette même année la petite vérole ou non, juſqu'à ce que le ſort fût tombé une fois ſur elle. Cette hypothèſe me paroît fort vraiſemblable pour tous les jeunes gens juſqu'à l'âge de ſeize à vingt ans. Si nous voyons peu de perſonnes au-deſſus de cet âge qui prennent la petite vérole, c'eſt que le plus grand nombre

en aura déjà été atteint: la ſuite nous fera voir quel degré de vraiſemblance cette hypothèſe mérite.

(2) Je ſuppoſerai en ſecond lieu, que dans quelqu'âge qu'on prenne la petite vérole, le danger d'en mourir eſt toujours le même, & que ſur un nombre de malades, exprimé par *m*, il en meurt un: je remarque à l'égard de cette ſuppoſition, qu'aucun Médecin ne s'eſt encore aviſé de ſuppoſer la petite vérole, tout le reſte étant égal, plus ou moins dangereuſe par le ſeul âge auquel on la prend, pourvu que cet âge n'excède pas les vingt ans: ce n'eſt qu'au-deſſus de cet âge qu'on ſuppoſe ordinairement la petite vérole commencer à devenir un peu plus dangereuſe. Nous aurons occaſion ci-deſſous d'examiner cette hypothèſe de plus près.

§. 4. Comme notre intention eſt ſur-tout de démêler dans la mortalité entière, celle de la petite vérole pour tous les âges, ou du moins juſqu'à l'âge de vingt ans, il faut connoître avant toutes choſes la mortalité entière, mais moyenne: nous ne manquons pas de liſtes mortuaires faites en différens païs, dans leſquelles il eſt marqué combien ſur un certain nombre de perſonnes il en meurt à chaque année d'âge juſqu'à la mort du dernier: on regarde enſuite ce grand nombre de perſonnes comme nées en même temps. Ces liſtes ont ordinairement des inégalités manifeſtes, à moins qu'on ne choiſiſſe les nombres ſur un très-grand nombre de liſtes annuelles; elles forment comme un chemin raboteux qu'il faut aplanir & unir: on ajoute aux uns & on retranche autant aux autres, juſqu'à ce qu'on obtienne une uniformité de loi dans les variations. M. Suſmilch cite une telle Table conſtruite par M. Halley, dans laquelle on ne voit aucune variation bruſque & difforme. La Table que j'expoſerai ci-deſſous commence par mille enfans tous âgés d'un an accompli, mais M. Halley ne marque pas quel eſt le nombre des enfans nouveaux nés que la Table ſuppoſe & dont il reſte mille vivans au bout d'un an: M. Suſmilch le ſuppoſe de 1238, en diſant que c'étoit là le nombre annuel moyen des enfans nés à Breſlaw; mais toutes les autres liſtes nous indiquent que la mortalité de la première année eſt

plus grande que de 238 sur 1238: voyez, par exemple, la Table insérée au Tome second de l'excellente Histoire Naturelle de M. de Buffon, *page 590*, vous y trouverez 6454 morts avant la fin de leur première année, sur 23994 enfans nouveaux nés; & suivant cette proportion, il faudroit commencer la Table de M. Halley par 1368 au lieu de 1238. Il paroît que M. Halley a voulu partir d'un nombre rond, en observant simplement la proportionnalité pour chaque âge. Je choisirai un milieu entre 1368 & 1238, & je supposerai que sur 1300 enfans nouveaux nés il y en a 1000 qui arrivent à l'âge d'un an accompli, après quoi j'adopterai la Table de M. Halley telle qu'elle est.

§. 5. Soit à présent l'âge exprimé par années $= x$, le nombre des survivans à cet âge $= \xi$, le nombre de ceux qui n'ont pas eu la petite vérole à cet âge $= s$, & qu'on retienne la signification donnée ci-dessus (§. 3.) aux lettres n & m, voici là-dessus le raisonnement qu'on peut faire pour exprimer généralement la valeur de s, ce qui doit faire l'objet principal de ces recherches. Je dis donc que l'élément $-ds$ est d'abord égal au nombre de ceux qui prennent la petite vérole pendant le temps dx, & ce nombre devient, par nos hypothèses $= \frac{sdx}{n}$, puisque si dans le temps d'une année sur n personnes, une prend la petite vérole, il s'ensuit que dans le temps dx sur s personnes, il y aura $\frac{sdx}{n}$ qui prendront cette maladie. Dans ce nombre $\frac{sdx}{n}$, sont compris ceux qui en meurent, mais il faudra y ajouter encore ceux que les autres maladies emportent dans le même temps dx & sur le même nombre s; le nombre de ceux qui meurent de la petite vérole pendant le temps dx, est $= \frac{sdx}{mn}$, & par conséquent le nombre total de ceux qui meurent par d'autres maladies, $= -d\xi - \frac{sdx}{mn}$; mais ce dernier nombre doit être

diminué en raiſon de ξ à s, puiſqu'il ne s'agit que de la diminution de ceux qui n'ont pas encore eu la petite vérole, dont le nombre eſt s. Nous aurons donc cette équation

$$-ds = \frac{s\,dx}{n} - \frac{s\,d\xi}{\xi} - \frac{ss\,dx}{mn\xi}.$$

Dans cette équation, les élémens ds & $d\xi$ ſont négatifs par eux-mêmes, puiſque les nombres s & ξ diminuent, c'eſt pourquoi il faut y mettre le ſigne négatif; mais le ſigne du dernier terme eſt devenu négatif par une ſouſtraction réelle qu'il falloit faire. On voit auſſi que j'entends proprement par $\frac{1}{n}$ & $\frac{1}{m}$ l'intenſité des périls à prendre la petite vérole pour ceux qui ne l'ont pas encore eue, & à en mourir lorſqu'on en eſt attaqué, en ſuppoſant ceux qui l'ont eue une fois hors de péril de la reprendre. S'il y a des exemples qu'on ait pris la maladie en deux différentes fois, ils ſont ſi rares qu'ils ne méritent pas qu'on en parle: il eſt fort remarquable que notre équation différentielle admette une intégration, quoique les indéterminées ſoient mêlées, & qu'il y ait trois indéterminées, ce qui eſt fort rare pour des queſtions qui éclairciſſent l'état de la Nature & qui diffèrent ſi fort des queſtions abſtraites. Voici les paſſages qui conduiſent à l'intégration: qu'on mette $\frac{s\,d\xi}{\xi} - ds = \frac{s\,dx}{n} - \frac{ss\,dx}{mn\xi}$; cette équation multipliée par $\frac{\xi}{ss}$, donne $\frac{s\,d\xi - \xi\,ds}{ss} = \frac{\xi\,dx}{ns} - \frac{dx}{mn}$; & ſi on ſuppoſe $\frac{\xi}{s} = q$, on aura $dq = \frac{q\,dx}{n} - \frac{dx}{mn}$, ou bien $mndq = mq\,dx - dx$, ce qui fait $\frac{mndq}{mq-1} = dx$, dont l'intégrale eſt n log. $(mq - 1) = x + C$, en entendant par C la conſtante requiſe; & ſi on remet $\frac{\xi}{s}$ à la place de q, on aura $n\,l\left(\frac{m\xi}{s} - 1\right) = x + C$. Si on nomme e le nombre qui a l'unité pour ſon logarithme hyperbolique,

& qui eſt 2,718, on aura, en prenant les nombres de la dernière équation, $\left(\frac{m\xi}{s} - 1\right)^n = e^{x + C}$, d'où l'on tire enfin $s = \frac{m}{e^{\frac{x+C}{n}} + 1}\xi$.

§. 6. Voilà donc la valeur de s déterminée par des quantités que je traite toutes comme connues; mais avant que de faire l'application de cette équation, je ferai quelques réflexions ſur la conſtante C, de même que ſur le choix de nos poſitions m & n: quant à la conſtante C, la manière la plus naturelle de la déterminer, eſt celle de dire qu'au commencement de chaque génération, lorſque x eſt $= 0$, on doit avoir $s = \xi$, l'une & l'autre lettre exprimant alors le nombre des enfans nouveaux nés dont il eſt queſtion: cette conſidération donne $e^{\frac{C}{n}} = m - 1$, & par conſéquent

$$s = \frac{m}{(m - 1)e^{\frac{x}{n}} + 1}\xi.$$

Je me tiendrai à cette équation, quoiqu'il ſoit très-poſſible, même ſuivant la plupart des Médecins, que pluſieurs enfans aient eu la petite vérole avant de naître: ſi on vouloit avoir égard à cette conſidération, il faudroit un peu changer la conſtante, & notre théorie ne s'en trouveroit que mieux, ce que j'ai voulu faire remarquer d'avance. De tels enfans ſeroient à conſidérer comme nés avec la diſpoſition de ne jamais prendre la petite vérole, & il y a apparence que ceux qui ſe ſont ſoumis à l'Inoculation ſans gagner la maladie, doivent être placés, pour la plupart, dans cette claſſe.

Quant aux valeurs des nombres n & m, je me ſuis contenté de les ſuppoſer conſtamment les mêmes, du moins juſqu'à l'âge d'environ vingt ans; mais nous ſommes encore libres ſur le choix de ces valeurs abſolues, c'eſt pourquoi il faut tâcher de les choiſir telles, qu'elles ſoient les plus convenables aux notions que nous avons ſur la nature de la petite vérole, relativement à chaque climat. On voit facilement que plus on

augmente le nombre n, moins on charge l'enfance & la jeunesse; & réciproquement. Si on prenoit pour n un nombre extrêmement grand, presque tout le monde mourroit avant que de prendre la petite vérole, puisqu'en supposant n infiniment grand, on trouve $s = \xi$; & si au contraire on supposoit n être un nombre très-petit, tous les enfans, ou presque tous, en seroient atteints dès leur premier âge. Il semble qu'à Paris il y ait plus de personnes avancées en âge sujettes à cette maladie qu'il n'y en a à Bâle, où la petite vérole, depuis huit à neuf mois, a attaqué plus de 600 personnes, dont la plus âgée que j'aie entendu nommer, n'avoit pas 23 ans accomplis. Si cette conjecture étoit fondée, il faudroit prendre le nombre n plus grand pour Paris que pour Bâle. Après quelques réflexions, je me suis déterminé à calculer pour tous les âges le nombre de ceux qui probablement n'auroient pas encore eu la petite vérole, en supposant $n = 8$. Enfin, je supposerai de même $m = 8$, c'est-à-dire que la petite vérole enlève 1 sur 8 qu'elle attaque. Ces suppositions nous donnent enfin cette équation, $s = \frac{8}{7e^{\frac{x}{8}} + 1}\xi$.

§. 7. Cette dernière équation, qui n'est plus que numérique, nous met en état de déterminer la valeur de s pour chaque âge, c'est ce qui m'a engagé à construire la Table qui est à la fin de ce Mémoire, dont voici l'explication.

La première colonne marque tous les âges par des années accomplies, que j'ai dénotés par x, & elle commence par 0, qui répond au jour de la naissance.

La seconde colonne indique le nombre de ceux qui restent en vie à chaque âge sur le nombre de 1300, que je considère tous comme nés au même jour; cette colonne est formée sur la Table de M. Halley. Tous ces nombres sont indiqués par la variable ξ.

La troisième colonne est formée sur l'équation finale du précédent article; ainsi elle donne pour chaque âge, suivant nos hypothèses, le nombre de ceux qui n'ont pas encore eu la petite vérole.

La quatrième colonne donne au contraire le nombre de ceux qui ont déjà eu la petite vérole, qui en ſont réchappés & qui ne ſont morts par aucune autre maladie : ils ſont exprimés par $\xi - s$.

La cinquième colonne marque le nombre de ceux qui probablement auront pris la petite vérole pendant l'année précédente ; c'eſt ſuivant mon hypothèſe, la huitième partie de tous ceux qui ne l'ont pas encore eue, ou $\frac{1}{8} s$; mais pour plus grande exactitude, je prendrai ici pour s, non la valeur que nous avons trouvée pour le commencement de chaque année, mais pour le milieu de l'année précédente, c'eſt-à-dire que je prendrai le milieu arithmétique entre les deux nombres de la troiſième colonne qui ſe ſuivent. Ainſi le premier nombre de cette cinquième colonne marque combien d'enfans nouveaux nés auront pris la petite vérole pendant la première année de leur âge.

La ſixième colonne marque le nombre de ceux qui meurent de la petite vérole pendant l'année que nous avons décrite ; ainſi, ſuivant notre hypothèſe, tous ces nombres ſont la huitième partie des nombres analogues de la cinquième colonne.

La ſeptième colonne exprime la ſomme de tous ceux qui ſont morts de la petite vérole depuis la naiſſance juſqu'à chaque année d'âge accomplie.

La huitième colonne indique le nombre de ceux que toutes les autres maladies, hors de la petite vérole, enlèvent pendant chaque année courante ; ainſi chaque nombre de cette colonne eſt la différence entre tous les morts de l'année paſſée, que l'on connoît par la ſeconde colonne, & ceux qui ſont morts de la petite vérole pendant la même année paſſée.

Lorſque les nombres ſont trop petits pour négliger les fractions, j'ajouterai à ces nombres une figure décimale : au reſte, je n'étendrai pas cette Table au-delà de vingt-quatre ans, l'effet de la petite vérole ne pouvant plus être conſidérable au-delà de cet âge, relativement à toute l'humanité : d'ailleurs les principes que nous avons employés n'en auront que plus de certitude. Je me contenterai donc d'indiquer en général le petit reſte

de mortalité que la petite vérole pourra encore vraiſemblablement causer.

§. 8. La précédente Table, quoique parfaitement conforme à nos hypothèſes, ne ſera pas à la vérité exactement conforme à la Nature : je ſuis cependant perſuadé qu'elle ne s'en écarte pas beaucoup, tant à cauſe de la vraiſemblance de nos hypothèſes, que parce qu'aucun nombre ne me paroît choquer ces notions générales, que des obſervations infinies nous ont dictées ſur la petite vérole. Il n'y a peut-être que le premier nombre de la cinquième colonne qui marque combien d'enfans ſur 1300 prendront la petite vérole pendant leur première année de vie, qui paroîtra un peu trop grand. La Table donne 137 pour ce nombre, & par conſéquent 17 pour le nombre de ceux qui en mourront: on pourra cependant ſe ſervir de notre Table telle qu'elle eſt, ſans un grand nombre de nouvelles obſervations ſur la petite vérole, je ne conſeillerois pas d'y rien changer *. Voici donc quelques remarques.

§. 9. *(a)* A l'âge de ſix ans accomplis, ou très-peu après, le nombre des ſurvivans ſera partagé en deux claſſes égales; une moitié aura eu la petite vérole & l'autre ne l'aura pas eue: à l'âge de quinze ans, il n'y aura plus qu'environ la ſixième partie des vivans qui n'aura pas eu la petite vérole, ou environ la douzième partie de la génération entière: il y a donc à parier 11 contre 1 pour chaque nouveau né, qu'il prendra la petite vérole avant l'âge de quinze ans accomplis, ou qu'il mourra avant cet âge: enfin à l'âge de vingt-quatre ans, il n'y aura plus que 32 perſonnes qui ſoient échappées juſque-là à cette maladie: c'eſt la dix-huitième partie de tous ceux qui atteignent à cet âge, & la quarantième partie de tous les nouveaux nés. Il y a donc 39 à parier contre 1, pour chaque nouveau né, que l'enfant mourra ou prendra la petite vérole avant vingt-quatre ans.

(b) Si on vouloit étendre nos principes & nos hypothèſes au-delà de vingt-quatre ans, on pourroit ſuppoſer que le nombre de ceux qui n'ont pas eu la petite vérole, diminue de la moitié à chaque 5 ans, même en les ſuppoſant affranchis de toute

* Voyez là-deſſus mon Introduction apologétique, vers la fin.

autre

autre maladie qui pût les enlever: il y aura donc tout au plus seize à l'âge de vingt-neuf ans, huit à l'âge de trente-quatre ans, quatre à l'âge de trente-neuf ans, deux à l'âge de quarante-quatre ans, & enfin un à l'âge de quarante-neuf ans, qui n'aient pas eu la petite vérole; & comme on ne voit dans tout cela encore rien de manifestement faux, c'est un nouveau préjugé en faveur de nos hypothèses.

(c) Sur les 32 personnes qui à l'âge de vingt-quatre ans n'auront pas encore eu la petite vérole, il y en aura tout au plus 3 qui mourront de cette maladie, parce qu'il y en aura au moins 8 qui mourront avant d'en être attaqués. Si nous ajoutons ces 3 à la somme de 98 morts de la petite vérole avant l'âge de vingt-quatre ans, nous aurons en tout 101 personnes mortes de cette maladie, ce qui fait à peu-près la treizième partie de la génération entière, & ce qui est entièrement conforme à la plus grande partie des listes mortuaires qui indiquent le nombre de ceux qui sont morts de la petite vérole. Cet accord me paroît d'autant plus digne d'attention, qu'il découle de notre théorie, sans que nous ayons jamais tenu compte de la proportion entre le nombre de ceux qui meurent de la petite vérole & le nombre total des morts de toutes maladies: cette proportion n'est donc qu'un phénomène que notre théorie explique avec la dernière précision.

(d) La septième colonne de notre Table nous fait encore voir que de tous ceux qui meurent de la petite vérole, la moitié en sera morte avant l'âge de 5 ans.

(e) La huitième colonne marque que depuis l'âge de douze à treize ans, toutes les maladies & accidens, en exceptant la seule petite vérole, n'enlèvent dans l'année que 3,7 sur 646 personnes qui vivoient au commencement de l'année, ce qui fait un seul sur 173 personnes. De-là il suit que sans la petite vérole, l'année la plus sûre est celle de douze à treize ans: il y a 172 à parier contre 1 qu'une personne qui a déjà eu la petite vérole ne mourra pas cette année.

(f) C'est encore la huitième colonne qui doit régler les rentes viagères qu'on accorde aux différens âges dans les tontines, puisqu'il est comme prouvé qu'on ne place guère l'argent

ſur la tête d'un enfant qui n'a pas encore eu la petite vérole; cependant ceux qui évaluent les rentes à accorder aux différens âges, au lieu de ſe fonder ſimplement ſur la huitième colonne, n'ont coutume que de conſidérer les différences de la ſeconde colonne, ou bien la ſomme des nombres correſpondans de la ſixième & de la huitième colonne.

(g) En vertu de la remarque *(c)*, la mortalité entière de la petite vérole fait la treizième partie de la ſomme de toutes les mortalités entières, ou la douzième partie de toutes les mortalités, excepté celle de la petite vérole; mais ſi on ne conſidère les mortalités que ſucceſſivement pour chaque année d'âge, le rapport entre la mortalité de la petite vérole & celle de toutes les autres maladies, change extrêmement à chaque année. Pendant la première année d'âge, ce rapport devient, en vertu de la ſixième & de la huitième colonne, comme 17 à 283, ou environ comme 1 à 17: enſuite ce rapport augmente conſidérablement, & puis diminue juſqu'à devenir enfin inſenſible. Ce rapport devient donc quelque part le plus grand, & les deux dites colonnes nous apprennent que c'eſt vis-à-vis de l'âge indiqué par 9: à cet âge la mortalité de la petite vérole, pendant le cours de toute l'année précédente, eſt exprimée par 4, & la ſomme de toutes les autres mortalités par 6; d'où il réſulte la proportion de 4 à 6 ou de 2 à 3. De-là nous voyons que pendant le cours de la neuvième année la ſeule petite vérole emporte les deux tiers de ce que toutes les autres maladies peuvent faire, ou les deux cinquièmes de ce qu'emportent toutes les maladies enſemble. Voici un point de vue d'où la petite vérole ſe montre ſous une face terrible; mais cette effrayante proportion ne dure pas long-temps, elle diminue enſuite continuellement: pendant le cours de la vingt-quatrième année, la petite vérole n'enlève plus que la quinzième partie du total, & bien-tôt après ſa faux eſt preſque entièrement émouſſée *.

* [Dans une critique de ce Mémoire, qu'on a fait imprimer long-temps avant que le Mémoire l'ait été, on cite cette remarque, ou plutôt cette conſéquence, comme donnant le plus d'atteinte à ma théorie;

(h) La remarque précédente donne encore occaſion de rechercher l'âge qui répond à la proportion moyenne entre toutes les proportions indiquées: cette proportion moyenne entre les morts de la petite vérole & ceux de toutes les autres maladies, eſt, tant en vertu de la plupart des liſtes mortuaires qu'en vertu de notre Table, comme 1 à 12, & par conſéquent il faut que la petite vérole enlève 100 ſur 1300: là-deſſus on peut demander quel eſt l'âge auquel, ſi tous les enfans prenoient la petite vérole, il en mourroit pareillement cent? notre Table indique que c'eſt à peu-près à l'âge de 4 ans, car à cet âge il y a 760 de ſurvivans, mais ce nombre doit être augmenté de ceux que la petite vérole a enlevés pendant les quatre premières années, & deſquels la plupart vivroient encore ſans la deſtruction précédente de cette maladie. Or il en eſt mort 47; & ſi ſur ce nombre on prend 40, & qu'on les ajoute à 760, on aura 800: il y auroit donc ſur la naiſſance de 1300 enfans 800 qui parviendroient à l'âge de 4 ans accomplis; & alors ſi tous ces enfans prenoient la petite vérole, il en mourroit la huitième partie, ce qui feroit encore 100, ou la treizième partie de la naiſſance entière.

(i) On fait ſouvent mention du nombre de ceux qui meurent ſans avoir jamais eu la petite vérole. Les élémens que nous

on trouve ma proportion de 2 à 3 exceſſive. A-t-on bien réfléchi ſur ce reproche? voici le fait. La liſte mortuaire de M. Halley marque que ſur une génération de 1300 enfans, il en meurt 10 en tout dans le cours de la neuvième année d'âge: je n'ai donc aucune part à ce nombre, qui eſt de fait. Reſte l'autre nombre à examiner: j'ai dit que la neuvième année d'âge enlève ſur cette même génération de 1300 enfans 4 par la ſeule petite vérole, c'eſt la vingt-cinquième partie du total, conſtaté par une infinité d'obſervations, & exactement confirmé par mes calculs: c'eſt donc cette vingt-cinquième partie que l'on trouve exceſſive, après qu'on a dit immédiatement auparavant; *Il y a lieu de croire que* $\frac{1}{n}$ *eſt d'abord aſſez petit, & qu'il augmente enſuite pour recommencer à diminuer après l'âge de 10 ans,* c'eſt-à-dire, qu'*il y a lieu de croire que l'âge de 8 à 9 ans eſt plus expoſé que tout autre au riſque d'être attaqué par la petite vérole*. Je ſouhaiterois que l'auteur de cette critique prît la peine de faire à ſon gré une diſtribution des 100 ou 101 perſonnes, qu'on ſait poſitivement que la petite vérole enlève communément ſur une génération de 1300 enfans, il verroit s'il eſt poſſible de concilier ſa critique avec ce qu'il dit, qu'*il y a lieu de croire*].

avons choisis pour former notre Table, font ce nombre égal à 500; car si 100 personnes meurent en tout de la maladie en question, il faut que 800 aient eu effectivement la petite vérole, & que les 500 qui restent meurent sans la prendre: au lieu de 500, il faudroit mettre 650 si on vouloit supposer que la petite vérole n'enlève que la quatorzième partie de chaque naissance annuelle, & la septième partie de tous ceux que cette maladie attaque.

(l) On peut dire qu'il meurt en tout de la petite vérole fort à peu-près 100 sur 1300, dont 1200 meurent par d'autres maladies; que de ces 1200 il y en aura 700 qui auront eu la petite vérole & qui en seront réchappés, & que 500 mourront sans avoir jamais eu la petite vérole: cela se confirme encore par notre Table, car à l'âge de vingt-quatre ans accomplis, la huitième colonne marque en tout 631 personnes mortes par d'autres maladies, & la seconde colonne donne 572 survivans à cet âge, desquels il en mourra environ 3 de la petite vérole; de sorte que 569 mourront tous de quelqu'autre maladie, & qu'il y aura en tout 1200 personnes qui mourront autrement que par la petite vérole.

(m) Dans une succession uniforme & continuelle de générations annuelles, le nombre de tous ceux qui sont attaqués de la petite vérole pendant chaque année, est de 800 sur 1300, ou de $\frac{8}{13}$ de la naissance annuelle. Si on suppose la naissance annuelle à Paris de 18 mille enfans, il faut qu'il y ait chaque année plus de 11 mille malades de la petite vérole, ou environ 900 par mois; & si on vouloit donner le temps d'un mois à la durée de la maladie, il y auroit, sans interruption, 900 malades de la petite vérole à Paris, à considérer la chose dans son état moyen. Quel soulagement aux Médecins si on pouvoit les délivrer de cette terrible tâche!

(n) On fait ce qu'on appelle *vie moyenne ;* on la trouve en prenant sur un grand nombre de personnes la somme des vies de chacune, depuis sa naissance jusqu'à sa mort, & en divisant cette somme par le nombre des personnes : cette vie moyenne pour les enfans nouveaux nés, est d'environ $26\frac{1}{2}$, suivant

la liſte mortuaire de M. Halley : mais quelle ſeroit la vie moyenne d'un grand nombre de nouveaux nés qu'on ſauroit avoir à mourir de la petite vérole ? c'eſt-là une queſtion qui éclaircit encore la nature de la petite vérole : la ſeptième colonne nous met en état de réſoudre ce problème ; il faudra prendre le complément de chaque nombre de cette colonne à 101, qui fait le nombre de tous ceux qui meurent de la petite vérole : de cette façon on aura pour chaque année le nombre de ceux que la petite vérole n'a pas encore enlevés, & qu'elle ſe réſerve d'enlever à ſon temps ; enſuite il faut, ſuivant la règle ordinaire, prendre la ſomme de tous ces complémens & la diviſer par 101 ; mais comme notre Table ne s'étend que juſqu'à l'âge de vingt-quatre ans accomplis, il y faut une petite correction. Remarquons donc qu'après cet âge la petite vérole n'enlèvera plus que 3, dont chacun auroit pu vivre encore environ 6 ans, en prenant le milieu de tous les trois : de ſorte qu'il faudra ajouter à la ſomme de tous leſdits complémens environ 3 × 6, ou 18. En ſuivant cette méthode, on trouve la vie moyenne de tous ceux que la petite vérole doit enlever, de 6 ans 1 mois : à cet âge la maladie aura déjà été fatale à 61 ſur 101 ; mais les autres 40 qui ont encore le même ſort devant eux, peuvent ſe promettre encore autant de vie qu'en ont eu les 61 déjà morts, puiſqu'il y en a, par exemple, 3 qui vivront encore à l'âge de vingt-quatre ans, & qui eux-mêmes peuvent encore ſe promettre environ 6 ans.

(o) [Ce Mémoire ayant donné occaſion à un célèbre Académicien de former cette autre queſtion ; *De toutes les perſonnes actuellement vivantes, combien y en a-t-il qui n'ont pas eu la petite vérole !* ſes raiſonnemens l'ont conduit à cette concluſion, que ce nombre *eſt tout au plus le quart du total des vivans.* Voici la ſolution de cette queſtion, tirée de mes principes.

Soit N le nombre total des vivans, a le nombre de ceux qui meurent par an, x le nombre cherché de ceux qui n'ont pas eu la petite vérole, on aura $\frac{1}{13} a = \frac{x}{64}$ & $x = \frac{64}{13} a$,

Si on fait $\frac{N}{a} = g$, on aura $x = \frac{64}{13} \times \frac{N}{g}$; & si on suppose $g = 32$, ce sera $\frac{2}{13} N$ & environ 107 mille pour Paris, en supposant le nombre de ses habitans 700 mille.

Je souhaiterois, car je ne cherche que la vérité, que quelques Curés de village voulussent bien se donner la peine de faire de pareils dénombremens, mais il faudroit exclure les villages où l'on a coutume d'envoyer des enfans en nourrice, & n'employer que des Curés prudens & entendus, qui sussent bien articuler leurs questions & réduire à leur juste valeur les réponses. Voici un autre théorème qui pourroit servir à la vérification de nos principes. Si de tous les vivans on ne prend que l'enfance & la jeunesse, jusqu'à l'âge de seize ans & demi, on trouvera le nombre de ceux qui auront eu la petite vérole à peu-près égal au nombre de ceux qui ne l'auront pas eue. Je crois que le dénombrement fait sur ce résultat seroit moins sujet à des réponses équivoques, & il seroit beaucoup plus facile dans l'exécution.]

§. 10. On pourroit tirer un grand nombre d'autres corollaires de notre théorie; je les passe sous silence pour n'être pas trop long. Si cependant quelques-uns de nos corollaires ne paroissoient pas assez conformes à l'expérience, il ne faudroit pas pour cela rejeter nos calculs, car en changeant un peu les élémens dont je me suis servi, on pourra peut-être satisfaire plus exactement aux phénomènes. Il semble même que chaque pays demande quelque petit changement dans les élémens : il paroît, par exemple, qu'en ce pays (*à Bâle*) il est plus rare qu'à Paris de parvenir jusqu'à l'âge de vingt ans sans avoir eu la petite vérole; d'un autre côté, je ne crois pas que cette maladie enlève ici au-delà de la douzième partie de ceux qu'elle surprend ni au-delà de la vingtième partie du total des morts de tous genres. Si j'avois donc voulu accommoder mes calculs à mon petit pays, j'aurois supposé n, §. 3, (1), plus petit que 8 & m plus grand que 8, §. 3, (2); mais comme nous n'avons pas ici les observations requises, j'ai préféré de conformer mes calculs aux observations des grandes villes. Je passe à d'autres considérations.

§. 11. On s'eſt donné beaucoup de peine pour évaluer le gain qu'on pourroit eſpérer de l'Inoculation ſi elle étoit généralement introduite, & l'avantage de chaque particulier qui ſe feroit inoculer: on voit bien en général que ce profit & cet avantage ne ſauroient manquer d'être fort conſidérables & infiniment précieux; mais de quelle ſorte d'unité doit-on ſe ſervir pour meſurer la choſe? eſt-ce par la vie moyenne qu'on peut eſpérer après l'Inoculation? les années de la vie ſont-elles toutes d'un même prix? Quoi qu'il en ſoit, je dis que la queſtion eſt indéterminée tant qu'on ne connoît pas l'effet de la petite vérole pour chaque année durant toute la durée d'une génération, & ſa proportion avec l'effet de toutes les autres maladies. Au défaut de cette connoiſſance, on a recours à des eſtimes, le plus ſouvent trompeuſes, & à pluſieurs eſpèces de quantités qu'on appelle *moyennes*, & dont on peut faire facilement une mauvaiſe application. J'ai donc jugé que le ſeul parti à prendre, eſt celui de déterminer ſur la même génération de 1300 nouveaux nés, quel ſeroit au bout de chaque année le nombre de ſurvivans ſi toute cette génération étoit exempte de la petite vérole, ou, ce qui revient au même, ſi aucun n'en mouroit. Sur une telle détermination, il ſuffira de comparer les réſultats avec la ſeconde colonne de notre Table, pour voir d'un coup d'œil le rapport entre les deux eſpèces de vie: il ſera facile enſuite d'aller plus loin & de répondre à pluſieurs autres queſtions très-intéreſſantes qu'on peut faire ſur ce ſujet. Voici donc comment on pourra procéder pour former cette nouvelle liſte, en ſe contentant d'examiner la choſe d'année en année, ce qu'on eſt obligé de faire, parce qu'on n'a point de table mortuaire de ſix mois en ſix mois, qu'on pourroit employer avec plus d'exactitude. La ſixième colonne marque que pendant la première année de vie la petite vérole a emporté 17 enfans; ainſi ſans cette maladie il y auroit 1017 au lieu de 1000 *(col. 2)* qui atteindroient l'âge d'un an: enſuite il faut conſidérer que ſi pendant la ſeconde année il meurt 133 *(col. 8)* ſur 1000 qui étoient en vie au commencement de la ſeconde année,

il en mourra 135,3 ſur 1017, & qu'ainſi 881,7 reſteront en vie & atteindront la troiſième année: en général, on continuera la liſte des nombres que nous cherchons, ſi du dernier nombre cherché on retranche $\frac{p}{q}$ *r*, en prenant pour *q* ſucceſſivement les nombres de la ſeconde colonne de la première Table, pour *r* ceux de la huitième colonne, & pour *p* le terme de la nouvelle liſte qui précède, puiſque le nombre de ceux qui meurent pendant chaque année par toutes les maladies non varioliques, eſt ſans doute proportionnel au nombre de ceux qui vivent à cet âge, quelle que ſoit la proportion entre ceux qui ont déjà eu la petite vérole & ceux qui ne l'ont pas encore eue. Ainſi nous voyons dans la Table qui ſuit, qu'il y a 855 qui atteignent la troiſième année dans l'état variolique & naturel, & qu'il y en auroit 881,7 dans l'état non variolique: la Table précédente montre auſſi que pendant tout le cours de la troiſième année toutes les maladies non varioliques enlèvent 47; il faut donc dire, ſi ſur 855 il en meurt 47, combien mourront ſur 881,7, & on trouve 48,4, qu'il faut ôter de 881,7 pour avoir le nombre ſuivant, qui ſera par conſéquent 833,3. C'eſt de cette façon que j'ai conſtruit la ſeconde Table qui ſe trouve à la fin de ce Mémoire, où les deux premières colonnes ſont les mêmes que dans la première Table, quoique j'indique la ſeconde colonne par un autre nom, ſavoir, par celui d'*état naturel & variolique*, par antithèſe à la troiſième colonne, qui marque l'*état non variolique*, ce qui fait proprement le nombre des ſurvivans à chaque année, en ſuppoſant qu'aucun ne dût mourir de la petite vérole. J'ajoute une quatrième colonne qui marque les différences entre les deux états.

§. 12. La Table dont je viens de donner l'explication, met tout d'un coup dans un grand jour les problèmes qu'on propoſe ordinairement pour déterminer le ravage que la petite vérole exerce ſur le genre humain, ſon terrible effet contre la propagation de l'eſpèce & ſa conſervation, & le gain que l'humanité feroit ſi elle pouvoit être exemptée de cette ſource de deſtruction. Tant que je me ſervirai de pareilles expreſſions, j'eſpère ne

ne point irriter ceux qui ſe déclarent contre l'Inoculation. Voici donc les corollaires que je tire de cette ſeconde Table & qui me paroiſſent les plus importans.

(a) Le gain abſolu, marqué dans la quatrième colonne, croît d'abord ſenſiblement, mais les accroiſſemens de ce gain diminuent: le plus grand gain abſolu répond à l'âge de vingt juſqu'à vingt-deux ans; à cet âge, le nombre des ſurvivans, pour l'état ſuppoſé exempt du fléau de la petite vérole, ſurpaſſe le nombre des ſurvivans pour l'état naturel & variolique de 80,3, le total des naiſſances étant ſuppoſé de 1300: à cet âge donc le gain va déjà à près de la ſeizième partie du nombre des naiſſances. Après cet âge, les nombres qui expriment le gain diminuent, & il étoit facile de prévoir que cela arriveroit, puiſque dans l'extrême vieilleſſe le nombre des ſurvivans doit être extrêmement petit pour l'un & l'autre état.

(b) La vraie eſtime du gain doit être formée par le rapport de ce gain au nombre correſpondant des ſurvivans pour l'état naturel; on peut en ce ſens l'appeler *gain relatif:* à l'âge de cinq ans accomplis, l'état naturel ne fournit que 732 vivans, & l'autre état en fournit 47,8 de plus, ce qui fait environ la quinzième partie. A l'âge de dix ans, il y a pour l'état naturel 661 vivans, & il y en a 67,4 de plus dans l'état non variolique; ce qui fait plus de la dixième partie de ceux qui reſtent naturellement en vie à l'âge de dix ans accomplis: à l'âge de quinze ans, le gain relatif eſt de 77 contre 628 vivans, que cet âge donne naturellement; ce rapport de 77 à 628, eſt à peu près comme 1 à 8; ainſi le gain relatif pour l'âge de quinze ans, eſt de près d'un huitième.

(c) On voit auſſi que le gain relatif doit augmenter juſqu'à la mort du dernier ſurvivant des 1300 enfans ſuppoſés nés le même jour, ſi on ſuppoſe qu'on demeure expoſé à prendre la petite vérole tant qu'on ne l'a pas eue, puiſque ſur un grand nombre égal il en mourra toujours plus, toute autre proportion gardée, de ceux qui n'ont pas eu la petite vérole, que de ceux qui l'ont déjà eue: c'eſt-là auſſi ce que notre Table indique; car quoique les gains abſolus commencent à diminuer à l'âge

de vingt-deux ans, les gains relatifs ne laissent pas d'augmenter : nous avons vu qu'à l'âge de quinze ans le gain relatif est de près d'un huitième ; à l'âge de vingt ans, il est de 80,2 sur 598, & par conséquent de près d'un septième $\frac{1}{2}$: enfin à l'âge de vingt-cinq ans, le gain est de 79,3 sur 565, & cette proportion donne le gain relatif de près d'un septième. On voit donc qu'il augmente continuellement, mais il n'ira jamais au-delà d'un septième ; ce qui fait la proportion du nombre de ceux qui meurent de la petite vérole, quand ils en sont attaqués, à ceux qui en réchappent. C'est-là un beau théorème que je démontrerai dans la suite, savoir, que la proportion asymptote du gain aux vivans, est généralement comme 1 à $m - 1$, & celle des vivans dans l'état naturel aux vivans dans l'état exempt de la petite vérole, comme $m - 1$ à m; j'ai donné à m la valeur de 8, parce qu'il m'a paru que cette valeur répondoit le mieux aux phénomènes de la petite vérole : d'autres font $m = 7$, & dans cette supposition le gain devient plus grand, savoir d'un sixième.

(d) Comme la proportion entre les deux états ne change plus sensiblement pour les hommes faits, les seuls utiles à l'État, cette proportion sera à peu-près comme 7 à 8. Si Paris fournissoit chaque année 7 mille personnes âgées de vingt ans, cette capitale en fourniroit 8 mille par année sans la petite vérole : nous voyons aussi par la Table, qu'à l'âge de seize ans la proportion est déjà pour les deux états comme 622 à 700 ; or c'est cet âge auquel on commence à devenir utile à l'État, tant par les services qu'on peut rendre à la société, que par la propagation du genre humain. On voit donc que la *naissance civile*, sans la destruction de la petite vérole, augmenteroit chaque année, en raison de 622 à 700 : on peut appeler naissance civile l'entrée d'une personne dans sa dix-septième année ; j'estime cette naissance pour toute la France, de 175 mille par an dans l'état naturel, & je dis qu'elle seroit, sans la mortalité de la petite vérole, de 200 mille ; de sorte que la France gagneroit annuellement 25 mille personnes, toutes utiles à l'État & à la société ; ce gain ira même beaucoup

plus loin après les premières années écoulées. Le gain absolu à l'âge de seize ans accomplis, est de 78, qui fait à très-peu près la huitième partie de la naissance civile, exprimée dans notre Table par 622.

(e) Dans l'état naturel, du moins celui qui convient, suivant M. Halley, à la ville de Breslaw, toute une génération est diminuée de la moitié à l'âge de onze ans & cinq mois; & dans l'autre état, ce n'est qu'à l'âge de vingt-quatre ans & trois mois que cela arrive: à six ans & demi il n'y a pas plus de vivans dans le premier état qu'il y en a dans le second à l'âge de seize ans: pareillement l'âge de neuf ans d'un côté & celui de vingt-un de l'autre, sont également fertiles dans les deux différens états. Ceux qui voudront continuer notre Table, pourront déduire plusieurs autres corollaires de la même nature, & la continuation de la Table se fera avec une grande facilité, sans aucune erreur sensible; il n'y a qu'à continuer la seconde colonne telle que M. Halley l'a donnée, jusqu'à l'extinction entière de la génération, & multiplier ensuite chaque nombre par $\frac{8}{7}$ pour avoir, après l'âge de 25 ans, les nombres analogues de la troisième colonne.

(f) On peut appeler *quantité de vie totale* de la génération de 1300 pour chacun des deux états, ce qui provient, en prenant la somme de tous les nombres qui composent la seconde colonne, de même que celle de tous les nombres qui composent la troisième colonne, en supposant les deux colonnes continuées jusqu'à l'extinction entière des 1300 nouveaux nés. Cette règle deviendra plus correcte si on ne prend que la moitié du premier nombre, qui est 1300, parce qu'il convient de supposer que ceux qui meurent pendant le cours d'une certaine année, meurent tous au milieu de l'an. Si ensuite on divise la quantité totale de vie par le nombre de tous les nouveaux nés, qui est 1300, on aura la quantité de vie, ou simplement la *vie moyenne* de chaque nouveau né. Suivant cette correction, la somme des nombres de la seconde colonne, y compris l'âge de vingt-cinq ans, devient 17353, & la somme des autres nombres de la seconde colonne, depuis

vingt-cinq ans exclusivement jusqu'à l'âge de quatre-vingt-quatre ans inclusivement, devient = 17187, en suivant la Table de M. Halley : à cet âge de quatre-vingt-quatre ans accomplis, il restoit encore 20 vivans, dont la quantité de vie devoit être encore d'environ soixante-cinq ans, de sorte que ladite somme 17187 doit encore être augmentée de 65, ce qui fait en tout 17252 : ainsi la quantité de vie totale dans l'état naturel, vaut 17353 + 17252, ou bien 34605. Or, divisant ce nombre par 1300, nous aurons la vie moyenne pour chaque nouveau né, dans l'état naturel, = 26 ans & 7 mois : de la même manière on trouve la vie moyenne naturelle, pour les enfans d'un an, de trente-trois ans & cinq mois, & pour ceux de deux ans, de trente-huit ans. Ces deux derniers cas s'accordent fort bien avec la Table de M. de Buffon, qui se trouve à la fin de son excellente Histoire Naturelle, au tome second, quoique cette Table ait été construite sur une toute autre liste mortuaire : mais la première quantité de vie moyenne pour les enfans nouveaux nés, que j'ai trouvée de vingt-six ans & sept ou huit mois, diffère énormément de celle de huit ans, que cet illustre auteur marque. Il faut qu'il y ait une faute d'impression ; peut-être au lieu de huit ans, devoit-il y avoir vingt-six ans & huit mois, ou vingt-huit ans.

Si nous ajoutons de la même manière tous les nombres de la troisième colonne, après avoir diminué de la moitié le premier nombre 1300, cette somme sera maintenant 18990, qui marque la quantité de vie totale, en tant qu'elle seroit exempte de la petite vérole, jusqu'à l'âge de vingt-cinq ans inclusivement ; mais pour trouver le reste de cette vie totale jusqu'à l'extinction entière, je me servirai du nombre 17252, correspondant pour l'état naturel, & je le multiplierai par $\frac{8}{7}$ *[Voy. la remarque (c)] :* j'aurai donc ce reste = 19716, & par consequent la quantité de vie totale pour l'état non variolique, = 18990 + 19716 = 38706. Ainsi les deux quantités de vie totale sont, pour l'un & l'autre état, comme 34605 à 38706 : les deux vies moyennes, pour les

deux états, obſervent la même proportion ; celle de l'état non varioliquee eſt de vingt-neuf ans neuf mois, pendant qu'elle n'eſt pour l'état naturel, que de vingt-ſix ans ſept mois : le gain eſt à peu près de $\frac{2}{17}$ de la vie moyenne naturelle.

§. 13. Que l'on compare à préſent les deux tableaux que je viens d'expoſer, & qui ne ſauroient manquer de repréſenter aſſez au juſte les deux états, & on ſera aſſurément touché du ravage que la petite vérole toute ſeule fait dans le genre humain. Je laiſſe à d'autres qui ſentent les vérités mathématiques, & qui en même temps ſavent leur donner toute leur énergie ; je laiſſe ſur-tout à M. de la Condamine, s'il trouve ces remarques dignes de ſon attention, leur application à l'Inoculation, mais qu'il ſeroit à ſouhaiter que les Médecins, au lieu de le traverſer dans ſon zèle également pieux & éclairé, vouluſſent le ſeconder en perfectionnant la méthode de l'inoculation, plutôt que de la rejeter, ſans avoir peut-être aſſez peſé l'importance de ſon objet.

J'ai dit à la remarque *(c)* du précédent article, que les nombres de la troiſième colonne, relativement aux nombres analogues de la ſeconde colonne, tendent vers la proportion de 8 à 7, ou plus généralement vers la proportion de m à $m - 1$, c'eſt à-dire du nombre de ceux qui ſont attaqués de la petite vérole au nombre de ceux qui en réchappent. J'avoue que je n'ai d'abord été conduit à cette concluſion que par une ſimple conjecture : je me ſuis donc auſſi-tôt appliqué à chercher par le calcul quelle devoit être ladite proportion aſymptote. J'expoſerai ici ce calcul d'autant plus volontiers, qu'il nous fournira une expreſſion générale pour tous les nombres de la troiſième colonne juſqu'à l'extinction entière de la génération ; & cette expreſſion générale auroit pu ſervir à indiquer les nombres encore plus exactement qu'on ne peut faire par la méthode du §. 11, qui n'eſt qu'une eſpèce d'approximation.

Si nous reprenons les lettres x, ξ, s, m & n, dans le ſens que je leur ai donné au §. 5, de même que l'équation finale de ce paragraphe, & qu'outre cela nous entendions par z

les nombres de la troisième colonne, il s'agira de trouver le rapport de z à ξ : or la mortalité entière pendant l'élément de temps dx étant $-d\xi$, & la mortalité de la petite vérole $= \frac{s\,dx}{mn}$, on aura la mortalité entière pour l'état non variolique $= -d\xi - \frac{s\,dx}{mn}$, mais cette mortalité répond au nombre ξ; il faut donc la multiplier par $\frac{z}{\xi}$ pour la faire répondre au nombre z, par-là nous aurons $-\frac{z}{\xi}(d\xi + \frac{s\,dx}{mn}) = -dz$, ou bien $\frac{dz}{z} - \frac{d\xi}{\xi} = \frac{s\,dx}{mn\xi}$. Substituons pour s la valeur exposée au commencement du §. 6, & nous aurons $\frac{dz}{z} - \frac{d\xi}{\xi} = \frac{\frac{1}{n}\,dx}{(m-1)e^{\frac{x}{n}}+1}$: l'intégrale de cette dernière équation se trouve par les règles connues,

$$\frac{z}{\xi} = \frac{m\,e^{\frac{x}{n}}}{(m-1)e^{\frac{x}{n}}+1}.$$

Cette expression donne généralement tous les termes de la troisième colonne, sans qu'on soit obligé de passer par les précédens, en faisant $m = 8$ & $n = 8$, & elle les donne plus exactement, sans cependant qu'ils diffèrent sensiblement de ceux que la Table indique, sur-tout vers la fin; elle nous fait voir d'un coup d'œil la nature des variations, & sur-tout qu'en prenant pour x, qui marque l'âge, un nombre un peu grand, le rapport de z à ξ doit être extrêmement près de celui de m à $m-1$, ou de 8 à 7, pour notre hypothèse, sans cependant jamais l'atteindre exactement; mais voyons aussi, par un ou deux exemples, jusqu'où notre expression générale conspire avec les nombres de la troisième colonne, que nous n'avons trouvé que par une approximation,

en paſſant ſucceſſivement d'une année à l'autre. Soit, par exemple $x = 16$, & nous aurons $z = 697{,}4$, & la Table indique 700,1 ; ſoit enſuite $x = 24$, & l'équation donnera $z = 649{,}2$, pendant que la Table donne $z = 651{,}7$. Par ces deux exemples, nous voyons que notre équation donne à peu-près les mêmes nombres que la Table: ſi cependant la petite différence qu'il y a pouvoit faire de la peine dans une matière de cette nature, il faudroit corriger les nombres de la troiſième colonne & les rendre tels que notre équation les marquera.

§. 14. Tâchons, pour le bien de l'humanité, d'expliquer & de déterminer encore plus exactement les motifs qui doivent nous décider pour ou contre l'Inoculation : ſi l'Inoculation nous procuroit tous les avantages que j'ai démontré accompagner l'état de l'exemption de la petite vérole, & ſi elle les procuroit ſans aucun riſque & ſans aucun inconvénient, faudroit-il douter ou héſiter ſur le parti à prendre? ne faudroit-il pas inoculer les enfans dès les premiers jours de leur naiſſance ? il me ſemble que ce ſeroit être dénaturé que d'oſer ſoutenir qu'il ne faudroit pas même le faire en ce cas-là. Il n'y a donc plus que le riſque qu'on attribue à l'Inoculation qui doive nous tenir en ſuſpens : cette réflexion m'engage à propoſer & à examiner cette nouvelle queſtion : *Quel ſeroit l'état de l'humanité, ſi moyennant un certain nombre de victimes on pouvoit lui procurer une exemption de la petite vérole naturelle !* Ce problème paroît d'abord bien difficile, cependant il découle fort naturellement de nos principes & de notre manière de traiter ce ſujet.

Suppoſons donc que pour être du nombre des privilégiés il en coûte 1 ſur N; il n'y aura qu'à conſidérer que toute la génération eſt diminuée en raiſon de N à $N - 1$, & par conſéquent qu'à diminuer tous les nombres de la troiſième colonne en la même raiſon. De cette manière, la ſomme de tous ces nombres qui indique la quantité de vie totale, ſera pareillement diminuée en raiſon de N à $N - 1$: il eſt donc très-facile de conſtruire une nouvelle Table qui marque

l'état de l'humanité, tel qu'il ſeroit ſi moyennant un certain petit tribut, tout le reſte des enfans nouveaux nés étoient abſolument exempts de tout danger de la petite vérole. Je n'ajoute pas une telle Table, parce qu'on ne convient pas aſſez du nombre N, qui dans le ſyſtème de l'Inoculation marque combien de fois le nombre de tous les Inoculés eſt plus grand que le nombre de ceux qui meurent par la petite vérole artificielle; on convient ſeulement que depuis qu'on a perfectionné ledit ſyſtème, le nombre N eſt extrêmement grand: il eſt vrai qu'il pourroit être plus petit à l'égard des enfans qu'on voudroit inoculer dès le berceau: cependant cette augmentation de danger n'a pas encore été conſtatée, & il n'eſt pas ſûr que le danger n'en ſoit que plus petit; en tout cas je penſe prendre la choſe au pire, en ſuppoſant, par exemple, $N = 200,0$. C'eſt pour cet exemple que je vais ajouter ici quelques remarques.

La naiſſance de 1300 ſera en ce cas d'abord réduite à 1293,5, & les ſurvivans à l'âge d'un, deux & trois ans accomplis, ſeront ſucceſſivement 1012,1; 877,4; 831,2, & ainſi de ſuite; après quoi les différences de ces nombres & de ceux de la ſeconde colonne marqueront les gains pour tous les âges, toute déduction faite pour le danger de l'Inoculation de la petite vérole: ces gains ſeront donc ſucceſſivement 12,1; 22,4; 33,2, &c. Par ces exemples, on voit déjà que cette déduction va à très-peu de choſe & qu'on pourroit la négliger pour la totalité, qui ſeule mérite l'attention du Prince quand il s'agit du bien de l'État ou du bien public: mais voyons quelle ſera la quantité de vie totale, ſi nous faiſons la déduction que nous venons d'expliquer. Nous avons vu dans la remarque *(f)* du §. 12, que la quantité de vie totale pour l'état naturel, eſt = 34605, & celle pour l'état non variolique, ſi nous ne faiſons aucune déduction, = 38706: ce dernier nombre maintenant doit être diminué de ſa deux centième partie, à cauſe du danger qui accompagne l'Inoculation. Par cette déduction nous obtenons la quantité de vie totale, pour l'état non variolique & tout tribut

tribut payé = 38513, nombre qu'il faut comparer avec 34605, qui exprime l'état naturel. Si nous divisons ces nombres par 1300, nous aurons la vie moyenne pour l'état naturel, de vingt-six ans sept mois; pour l'état non variolique, exempt de tout tribut, de vingt-neuf ans neuf mois, & pour l'état non variolique, tout tribut payé, de plus de vingt-neuf ans sept mois. Le danger de l'Inoculation ne diminue la vie moyenne que d'environ un mois vingt jours; & nonobstant ce danger, le gain est encore de trois ans sur vingt-six ans sept mois, qui est la vie moyenne pour l'état naturel: ce gain va encore au-delà de la neuvième partie de la vie naturelle, & auparavant il en faisoit à peu-près les $\frac{2}{17}$.me

Examinons encore cette autre question, quel nombre il faudroit prendre pour N, pour que l'Inoculation ne fît sur la totalité ni bien ni mal, & que la vie moyenne demeurât la même qu'elle est dans l'état naturel? on résoudra cette question, en faisant $\frac{38706}{34605} = \frac{N}{N-1}$, & cette équation donne à peu-près $N = 9{,}43$. On doit donc considérer comme une vérité morale, que tant que l'Inoculation, administrée sur les enfans nouveaux nés, enlève moins que 100 sur 943, elle fait plus de bien que de mal: c'est sur ce théorème qu'on doit se régler, soit pour rejeter, soit pour introduire l'Inoculation à l'égard des enfans nouveaux nés, tant qu'on veut adopter le principe de la plus grande utilité de toute l'humanité. Au lieu de la proportion de 100 à 943, on auroit pu s'attendre à celle de 1 à 8; la différence provient de ce que ceux qui meurent de la petite vérole naturelle, n'en meurent point dès leur naissance.

Je vais plus loin, & je ne crains pas de dire, que quand même on supposeroit à l'Inoculation un si énorme péril que d'enlever 100 sur 943, il en résulteroit encore un bien pour la société. Pour comprendre ce paradoxe, il faut examiner le changement qui arriveroit en ce cas: la naissance de 1300 enfans seroit d'abord réduite à 1162, & puis à 909 à l'âge d'un an; à 788 à l'âge de deux ans, &c. de cette manière, les

années ſont moins fertiles que dans l'état naturel, mais la différence devient continuellement plus petite : à l'âge de quinze ans elle eſt nulle ; l'état naturel porte 628, & on auroit 630 pour le cas de l'Inoculation générale, quelque meurtrière que nous l'ayons ſuppoſée ; enſuite de quoi l'état naturel ſeroit toujours moins fertile que l'autre, tellement qu'à l'âge de vingt-cinq ans, auquel il y a 565 vivans, ſelon l'état naturel, nous aurions 576 dans l'autre état. De-là nous voyons que la perte ne tomberoit que ſur les enfans inutiles à la ſociété, & que tout le gain rejailliroit ſur cet âge, qui eſt le plus précieux. Si une génération de 1000 enfans avoit vingt mille ans devant elle à partager, vaudroit-il mieux pour l'État qu'ils arrivaſſent tous juſqu'à l'âge de vingt ans & qu'ils mouruſſent tous à cet âge, ou bien que 500 mouruſſent au berceau, & que 500 arrivaſſent à l'âge de quarante ans ? ſi tel étoit le ſort de l'humanité, elle ſeroit bien-tôt éteinte au premier cas & ſurabonderoit peut-être dans le ſecond. Enfin, de quelque manière que l'on enviſage notre ſujet, il ſera toujours géométriquement vrai que l'intérêt des Princes eſt de favoriſer & de protéger l'Inoculation avec toutes les attentions poſſibles, & d'un père de famille à l'égard de ſes enfans ; les perſonnes même parvenues à l'âge de raiſon & qui n'auroient pas encore eu la petite vérole naturelle, pourroient ſe trouver dans des circonſtances particulières qui demanderoient des calculs particuliers, pour leur apprendre le parti le plus avantageux qu'ils auroient à prendre ſur l'âge le plus convenable pour l'Inoculation ; mais l'intérêt public demandera toujours, non-ſeulement que l'on emploie l'Inoculation, mais encore qu'on ſe hâte de l'employer, afin de prévenir la petite vérole naturelle, puiſque nous voyons par notre première Table, qu'à l'âge de quatre ans & demi elle aura déjà enlevé la moitié de tous ceux qui doivent probablement en mourir, & qu'il ne reſte plus que 450 perſonnes qui ne l'ont pas encore eue, & qui ſe trouvent dans le cas d'appeler l'inſertion à leur ſecours : ſi cependant une longue expérience donnoit à connoître qu'à la première année de vie les enfans fuſſent beaucoup

moins exposés à prendre la petite vérole que les années suivantes, ce seroit un motif de différer l'Inoculation jusqu'à l'âge d'un an accompli : il faut consulter là-dessus les Médecins, puisque les listes mortuaires ne marquent pas l'âge de ceux que la petite vérole a enlevés. Appliquons-nous à connoître la nature de la petite vérole par les phénomènes, & n'écoutons point les hypothèses pour former là-dessus des pathologies & pour en déduire des conclusions. Les hypothèses que j'ai faites moi-même ne concernent pas la nature essentielle de la maladie ; elles ne consistent qu'à supposer quelques proportions comme suffisamment déterminées par un grand nombre d'observations : quoique ces proportions puissent bien être susceptibles de quelque petite correction, qui dépendra de nouvelles listes mortuaires relatives à la petite vérole, & qui marqueront surtout l'âge auquel les personnes seront mortes de cette maladie, cependant j'ose assurer que ces corrections mêmes n'apporteront pas de changement fort considérable dans nos résultats. C'est encore à l'expérience à décider si l'Inoculation est plus dangereuse pendant la première année de vie que pendant la cinquième ou la sixième ; je ne crois pas du moins qu'il soit encore bien constaté que la petite vérole naturelle le soit.

§. 15. Notre méthode sert encore à éclaircir une objection que quelques Médecins se sont avisés de faire contre l'Inoculation : elle consiste dans la contagion qu'on répand d'une maladie qui auroit pu demeurer dans l'inaction pendant plusieurs années de suite ; ils poussent cette objection jusqu'à dire qu'un seul inoculé pourra donner la petite vérole à dix autres, chacun de ces dix encore à dix, & forment ainsi une progression géométrique, dont le seul douzième terme surpasse de beaucoup le nombre de tous les hommes qui ont existé depuis la création du monde. On pourroit d'abord répondre à cela que peut-être l'humanité s'en trouveroit mieux si la maladie en question devenoit endémique & qu'elle exerçât son activité uniformément sans la suspendre : peut-être que le retour d'une épidémie long-temps suspendue, fait un ravage plus terrible dans une seule année qu'une endémie uniforme

ne pourroit faire pendant un nombre d'années considérable. Je m'en rapporte là-dessus à la décision des Médecins. Voici le fait tel qu'il faut le considérer : je me propose de comparer ensemble les deux infections ; l'une en laissant le cours à la Nature, & l'autre en supposant l'Inoculation généralement employée sur tous les enfans nouveaux nés. Dans le premier cas, il y aura sur la naissance de 1300 enfans 800 qui prendront, tôt ou tard, la petite vérole, & 500 mourront sans avoir jamais eu la maladie, *Voy. la remarque (i) du §. 9 :* dans le second cas, il y aura 1300 enfans auxquels on donnera la petite vérole artificielle, en supposant même qu'on fasse l'opération à tous sans aucune exception & qu'elle fasse son effet attendu sur tous : donc les deux nombres de malades seront comme 800 à 1300 ; voilà le résultat qu'il faut substituer à la terrible progression géométrique : ainsi le rapport entre les deux infections sera jusqu'ici comme 8 à 13, mais certainement l'infection des inoculés est beaucoup plus petite que celle de la petite vérole naturelle, parce qu'elle est incomparablement moins maligne dans les inoculés ; peut-être ne dira-t-on rien de trop, en la faisant treize fois moins maligne : en ce cas il faudroit changer le rapport de 8 à 13 en celui de 8 à 1. A cela j'ai une autre réflexion à ajouter, c'est que pour un même degré de malignité, il est raisonnable de considérer le degré de l'infection proportionnel à la surface du corps malade, & cette surface moyenne sera à peu près quatre fois plus grande pour la petite vérole naturelle qu'elle n'est pour les enfans nouveaux nés qu'on inoculeroit tous : de cette manière on est fondé à dire que l'infection générale de la petite vérole naturelle est trente-deux fois plus grande qu'elle ne seroit si on faisoit l'inoculation à tous les enfans nouveaux nés. Je n'insisterai pas sur les proportions, que je n'ai alléguées que pour rendre plus lumineuses les raisons que je viens d'exposer, & je laisse tout le monde le maître de changer ces proportions comme il le trouvera convenable : je souhaite seulement que dans une question qui regarde de si près le bien de l'humanité, on ne décide rien qu'avec toute la

connoiſſance de cauſe qu'un peu d'analyſe & de calcul peut fournir.

§. 16. J'ai examiné juſqu'ici les terribles effets & les triſtes ſuites de la petite vérole pendant tout le cours de la vie humaine, & ſur-tout pendant les premiers vingt-quatre ans de vie, pendant leſquels nos hypothèſes ne ſauroient s'écarter ſenſiblement de l'état de la Nature, & après leſquels cette maladie ne fait plus d'effet ſenſible ſur la totalité. On ne ſauroit trop encourager ceux qui ſe propoſent de recourir à l'Inoculation pour prévenir ces terribles maux, de ſe hâter de le faire, de peur qu'on ne ſoit prévenu par la petite vérole naturelle, & il importe ſur-tout à l'État d'établir cette maxime, puiſqu'on voit, par la ſeptième colonne de la première Table, qu'à l'âge de cinq ans la petite vérole a déjà enlevé au-delà de la moitié du total de ſes victimes, & les trois quarts à l'âge de neuf ans accomplis. Il ſe pourroit fort bien que l'âge le plus propre à l'Inoculation, fût précisément celui qu'on croit avoir plus de raiſon de ménager, ſavoir la première enfance, du moins l'expérience n'a-t-elle pas encore enſeigné le contraire, à ce que je ſache : il me ſemble qu'on pourroit ſuivre la maxime d'inoculer les enfans qui ſortent de nourrice, ſur-tout ſi leurs père & mère, de même que la nourrice lorſqu'ils n'auront pas été allaités par la mère, ſont bien ſains, chacun pour la part qu'il peut avoir à la conſtitution de l'enfant; ſi alors l'enfant ne donne aucun ſigne de mauvaiſe ſanté & qu'il ne règne aucune épidémie maligne de petite vérole, il eſt à préſumer, plus que dans tout autre temps, qu'un tel enfant nourri juſque-là dans le ſein de la Nature, n'a rien contracté qui doive empêcher l'inoculation.

§. 17. J'ai tourné ſouvent mes réflexions du côté de la politique: je remarquerai encore à cet égard que l'intérêt de l'État n'y entreroit preſque pour rien ſi on vouloit rejeter généralement l'Inoculation après l'âge de vingt ans; mais une perſonne arrivée à cet âge de raiſon & qui n'auroit pas encore eu la petite vérole, n'en eſt pas moins intéreſſée à recourir à l'Inoculation, il n'y a que la petiteſſe du nombre de ces

perſonnes qui pût rendre leur inoculation preſque indifférente à la ſociété; mais celui qui ſe trouve par haſard compris dans ce petit nombre, en retire à peu-près le même fruit qu'un enfant qui auroit ſubi cette opération à l'âge de quatre ou cinq ans. Tout homme qui n'a pas eu la petite vérole ſe trouve dans l'accablante néceſſité de jouer pendant chaque année de ſa vie avec 63 autres, lequel doit mourir de cette maladie, & avec 7 autres, lequel doit la prendre, & il traîne avec lui ce triſte ſort juſqu'à ce qu'il prenne la maladie. Ne vaut-il pas mieux, en ſuppoſant que l'Inoculation enlève 1 ſur 473, de jouer contre 472 au lieu de 63, & de n'être tenu qu'à ſubir le ſort une ſeule fois, au lieu d'y retourner chaque année de ſa vie? un homme aviſé peut-il héſiter ſur le choix? cependant cette alternative eſt exactement celle d'attendre la petite vérole naturelle ou de ſe faire inoculer. D'où peut donc venir que pluſieurs perſonnes héſitent encore? la réponſe eſt bien ſimple, c'eſt que toutes ces choſes ne tombent pas ſous les ſens. Si quelque Tyran idolâtre choiſiſſoit annuellement de cette manière ſes victimes, pour être immolées avec beaucoup d'appareil à ſon idole, & qu'on pût s'affranchir de ce terrible arrêt en ſe ſoumettant *une fois pour toutes* à un danger en ſoi-même près de huit fois plus petit que celui auquel on eſt obligé de s'expoſer de nouveau chaque année, pourroit-il y avoir un ſeul homme qui héſitât ſur le parti à prendre? quelque clameur qu'on fît, tous ſuivroient le chemin de l'exemption, quoique ce chemin ne ſoit pas lui-même abſolument libre de tout danger.

§. 18. Au reſte, quoiqu'il ſoit vrai de dire, comme j'ai fait, que l'avantage de l'Inoculation eſt à peu-près le même pour tout âge, on voit facilement qu'il doit y avoir quelque inégalité par rapport aux différens âges, puiſque cet avantage dépend toujours du mélange variable qu'il y a entre la mortalité de la petite vérole & la mortalité entière de toutes les maladies & accidens, la ſeule qui ſoit déterminée par les liſtes mortuaires. On ne ſauroit donc déterminer le prix des inoculations ſans ſuivre notre méthode, qui a été de démêler la

mortalité de la petite vérole d'avec toutes les autres mortalités pendant tout le cours de la vie humaine. C'eſt ici un nouveau ſujet qui m'a toujours paru le plus difficile à traiter avec exactitude, tant que j'ai voulu éviter d'entrer dans tout le détail que j'ai expoſé juſqu'ici. Je me propoſe donc maintenant d'examiner le prix de l'Inoculation faite à un âge quelconque; queſtion qu'on ne ſauroit réſoudre ſans ſavoir tous les phénomènes de la petite vérole depuis le commencement d'une génération juſqu'à ſon entière extinction, non plus que les autres queſtions que nous avons déjà réſolues à l'égard de l'Inoculation de la première enfance. J'éclaircirai ma méthode par un exemple, & je choiſirai celui de l'âge de cinq ans accomplis, & je me propoſe de chercher ſa vie moyenne, s'il attend tranquillement la petite vérole naturelle: enſuite je chercherai pareillement ſa vie moyenne, en le ſuppoſant entièrement exempt de la même maladie, & c'eſt par le rapport de ces deux vies moyennes que je jugerai du prix de l'Inoculation, ainſi que je l'ai fait au §. 12, *remarque (f)*, où j'ai démontré que les deux vies moyennes pour les deux états, ſont, dans les enfans nouveaux nés, comme 34605 à 38706, ou à peu-près comme 17 à 19. Ceux qui auront lû avec attention cette remarque, auront d'autant moins de peine à ſuivre les calculs numériques que je vais indiquer: j'emploierai encore la correction de ne prendre que la moitié du premier terme ou de retrancher la moitié du premier terme de la ſomme de tous les termes, depuis l'âge de cinq ans, dans la ſeconde & la troiſième colonne de la ſeconde Table.

§. 19. La ſeconde Table nous apprend que de 1300 enfans nouveaux nés, il y en aura 732 qui atteindront l'âge de cinq ans accomplis, deſquels 416 n'auront pas eu la petite vérole & 316 auront déjà eu cette maladie, en vertu de la première Table. Qu'on cherche *la quantité de vie totale* de tous ces 732 enfans, ſans y comprendre les cinq premières années, nous avons trouvé au §. 12, *remarque (f)*, cette quantité de vie totale, à la prendre depuis la naiſſance = 34605, & il en faut retrancher la quantité de vie depuis la naiſſance juſqu'à l'âge

de cinq ans accomplis, en ôtant la moitié du premier terme qui est 1300, & en ajoutant la moitié du terme 732; la somme des cinq premiers termes est 4713: on a donc pour la quantité de vie, depuis la naissance jusqu'à l'âge de cinq ans accomplis, $4713 - \frac{1300}{2} + \frac{732}{2}$, ou bien 4429, qu'il faut soustraire de 34605 pour avoir la quantité de vie totale depuis l'âge de cinq ans pour 732 enfans pris de l'état naturel; cette quantité sera donc = 30176. Je remarquerai ici en passant, que si on partage également cette quantité de vie totale sur les 732 enfans parvenus à l'âge de cinq ans accomplis, on trouve $41\frac{1}{4}$, qui fait par conséquent leur vie moyenne, & la Table insérée au second volume de l'Histoire Naturelle de M. de Buffon, marque $41\frac{1}{2}$ ans; accord admirable, vu la diversité des circonstances. Après cela, il faut pareillement chercher la quantité de vie totale depuis l'âge de cinq ans accomplis pour l'état non variolique, en supposant, en conformité de la troisième colonne de la seconde Table, 779,8 de ces enfans parvenus à l'âge de cinq ans, & nous avons trouvé, au §. 12, *remarque (f)*, cette quantité de vie totale depuis la naissance = 38706, desquels il faut retrancher, à cause des cinq premières années, 4574, après quoi il restera 34132.

Faisons maintenant attention, qu'en vertu de la première Table il y a parmi les 732 enfans, qui composent l'âge de cinq ans pour l'état naturel, 316 qui auront déjà eu la petite vérole, & qui par conséquent ont déjà été transportés dans l'état non variolique, & qu'il faut calculer à part la quantité de vie totale de ces 316 enfans par cette analogie: si 779,8 enfans ont pour quantité de vie totale 34132, quelle sera cette quantité pour 316 enfans? & on trouvera 13832. Si donc les 316 enfans, qui ont déjà eu la petite vérole, ont 13832 de vie totale, & que les 732 ont 30176 de vie totale, il faut que les 416 qui n'ont pas encore eu la petite vérole aient pour vie totale 30176 — 13832, ou bien 16344: en divisant ce dernier nombre par 416, nous aurons la vie moyenne d'un enfant âgé de cinq ans accomplis, & qui n'a pas encore
eu

eu la petite vérole $= 39 \frac{120}{416}$ ans, ou 39 ans & $3 \frac{1}{2}$ mois; mais nous avons trouvé plus haut que 779,8 enfans de cinq ans, pour l'état non variolique, ont pour vie totale 34132, ce qui donne la vie moyenne d'un tel enfant $= \frac{34132}{779,8} = 43 \frac{6006}{7798}$: donc la vie moyenne des enfans de cinq ans, qui n'ont pas encore eu la petite vérole, est à la vie moyenne des enfans du même âge qui ont déjà eu cette maladie ou qui en sont exempts, comme $39 \frac{120}{416}$ à $43 \frac{6006}{7798}$, ou comme 39288 à 43770, ou comme 1000 à 1111; mais nous avons trouvé ci-dessus, à l'égard des enfans nouveaux nés, que cette proportion étoit comme 34605 à 38706, ou comme 1000 à 1117. Il y a donc à fort peu près la même proportion; on peut seulement dire que l'augmentation *relative* est tant soit peu plus grande pour les enfans nouveaux nés que pour les enfans de cinq ans: cependant l'avantage ou l'augmentation *absolue*, est un peu plus grande pour ceux-ci que pour les autres, parce que la vie moyenne naturelle est plus grande pour les enfans de cinq ans que pour les nouveaux nés. L'augmentation absolue est à peu-près de quatre ans & demi pour les enfans de cinq ans, & elle n'est que de trois ans & un mois pour les enfans nouveaux nés. Cette grande différence provient de la grande mortalité de la première année, qui change beaucoup la vie moyenne: dans les autres âges, les augmentations absolues ne diffèrent pas tant; elle sera la plus grande depuis l'âge de six à celui de sept ans, après quoi elle rediminue, mais les augmentations relatives restent à peu-près les mêmes. On remarquera encore, à l'égard des enfans de cinq ans, que la vie moyenne de ceux qui n'ont pas encore eu la petite vérole, la vie moyenne de ceux qu'on prend au sort, & enfin la vie moyenne de ceux qui ont déjà eu la petite vérole, sont en raison des nombres 3929, 4122 & 4377, & que chacun de ces nombres marque, par des centièmes parties d'années, la durée absolue de ces vies moyennes: ainsi le gain absolu qu'on fait lorsqu'âgé de cinq ans on est transféré de la classe de ceux qui n'ont pas encore eu la petite vérole dans celle de ceux qui l'ont déjà eue, est de 448, ou de $4 \frac{1}{2}$ ans.

On pourra, par la même méthode, évaluer toutes ces choſes à l'égard de tout autre âge.

§. 20 Suppoſé encore qu'on ne puiſſe faire ce gain ſans quelque riſque, il ſera facile de trouver la diminution de ce gain qui réſulte de ce riſque. Soit généralement la vie moyenne de ceux qui n'ont pas encore eu la petite vérole $= A$, & la vie moyenne de ceux du même âge qui l'ont déjà eue $= A + a$, & ſuppoſons que pour faire ce gain il en coûte la vie à 1 ſur n, alors il faudra employer la règle fondamentale des probabilités, & dire: il y a un cas pour ſuccomber & pour perdre la vie, dont la valeur eſt A, & il y a $n - 1$ cas pour gagner a, & par-là on trouvera le gain qui reſte $= \frac{(n-1)a - A}{n}$. Cette formule nous apprend que ſi on vouloit faire $n = \frac{A}{a} + 1$, il n'y auroit plus aucun profit à ſe promettre de l'Inoculation; mais ſi n eſt ſuppoſé un grand nombre, le riſque ne diminue pas ſenſiblement l'avantage de l'Inoculation.

Si donc on ſuppoſe pour les enfans de cinq ans $A = 39{,}29$ & $a = 4{,}48$ ans, & qu'on faſſe $n = 473$, on trouve le gain qui reſte $= 4{,}39$, & ſans ce riſque il eût été $= 4{,}48$; la différence eſt de 0,09 ou de $\frac{9}{100}$ d'an, ou d'environ un mois, & ainſi le gain de quatre ans & ſix mois ſera changé, à cauſe du riſque, en quatre ans cinq mois, & il faudroit qu'il mourût de l'Inoculation 100 ſur 997, c'eſt-à-dire plus de 1 ſur 10, pour qu'elle fît autant de mal que de bien, c'eſt-à-dire pour qu'il n'en réſultât aucun profit pour l'âge de cinq ans.

Je n'ai pas fait mention de la ſeconde petite vérole, ce cas me paroiſſant ſi rare, qu'il ne doit pas en être tenu compte. Une telle conſidération n'influeroit peut-être pas pour la valeur d'un jour ſur les vies moyennes que j'ai déterminées: on peut accorder, ſans rien déroger au prix de l'Inoculation, qu'elle ne préſerve pas plus de la ſeconde petite vérole, qu'elle préſerve de la pleuréſie, pourvu qu'on ne prétende pas qu'une ſeconde petite

vérole ſoit plus fréquente après l'artificielle qu'elle ne l'eſt après la naturelle; ce qu'on n'eſt aſſurément pas fondé à dire. Après tout, mon intention dans ce Mémoire n'a pas été de défendre ou de préconiſer l'Inoculation, je me contenterai à cet égard de me ranger, ſans vouloir être remarqué, du côté de ceux qui la croient fort utile: j'ai ſeulement tâché d'éclaircir ſur l'Hiſtoire naturelle de l'Homme, en tant que ſujet au fléau de la petite vérole, les queſtions principales & les plus intéreſſantes, & de répandre par-là quelque nouvelle lumière ſur la queſtion de l'Inoculation, queſtion toujours extrêmement importante pour le bien de l'humanité & devenue ſi fameuſe depuis quelque temps. Une auſſi grande queſtion ne doit être jugée qu'avec toute la connoiſſance de cauſe poſſible.

§. 21. Voici encore une queſtion qui peut intéreſſer la théorie de l'Inoculation: Suppoſé qu'on prît pour maxime invariable d'inoculer à l'âge de 5 ans complets tous les enfans que la petite vérole naturelle auroit épargnés juſqu'à cet âge, & que l'Inoculation fût toujours efficace, dans quel rapport le nombre total des malades de la petite vérole en ſeroit-il augmenté? J'ai déjà traité au §. 15 cette queſtion pour le cas qu'on voulût inoculer tous les nouveaux nés; la ſubſtitution de l'âge de 5 ans la rend plus naturelle: voici la ſolution que nos principes fourniſſent. La cinquième colonne de notre première Table nous apprend que ſur une génération de 1300 enfans, il y en aura 436 qui auront eu la petite vérole avant l'âge complet de 5 ans, & la troiſième colonne marque qu'il reſte à cet âge 416, que cette maladie aura épargnés, & qui alors doivent la prendre par inoculation: de cette façon, le nombre de tous les malades de la petite vérole ſera 852, pendant qu'il eſt de 800 dans l'état naturel: l'augmentation n'eſt donc plus que de 52 contre 800, ou à peu-près de 1 ſur 16; ſans doute qu'une telle petite augmentation ſur le nombre des malades eſt, à l'égard de leur infection, compenſée au centuple, par la bénignité de la maladie des inoculés, & que, pour le total, l'humanité gagneroit beaucoup du côté de l'infection.

TABLE I.

AGES par années.	Survivans selon M. Halley.	N'ayant pas eu la pet. vérole.	Ayant eu la pet. vérol.	Prenant la pet. vérole pendant ch. année.	MORTS de la pet. vérole pendant chaq. ann.	SOMME des morts de la pet. vérole.	MORTS par d'autres maladies pend. chaq. année.
0	1300	1300	0				
1	1000	896	104	137	17,1	17,1	283
2	855	685	170	99	12,4	29,5	133
3	798	571	227	78	9,7	39,2	47
4	760	485	275	66	8,3	47,5	30
5	732	416	316	56	7,0	54,5	21
6	710	359	351	48	6,0	60,5	16
7	692	311	381	42	5,2	65,7	12,8
8	680	272	408	36	4,5	70,2	7,5
9	670	237	433	32	4,0	74,2	6
10	661	208	453	28	3,5	77,7	5,5
11	653	182	471	24,4	3,0	80,7	5
12	646	160	486	21,4	2,7	83,4	4,3
13	640	140	500	18,7	2,3	85,7	3,7
14	634	123	511	16,6	2,1	87,8	3,9
15	628	108	520	14,4	1,8	89,6	4,2
16	622	94	528	12,6	1,6	91,2	4,4
17	616	83	533	11,0	1,4	92,6	4,6
18	610	72	538	9,7	1,2	93,8	4,8
19	604	63	541	8,4	1,0	94,8	5
20	598	56	542	7,4	0,9	95,7	5,1
21	592	48,5	543	6,5	0,8	96,5	5,2
22	586	42,5	543	5,6	0,7	97,2	5,3
23	579	37	542	5,0	0,6	97,8	6,4
24	572	32,4	540	4,4	0,5	98,3	6,5

TABLE II.

AGES par années.	État naturel & variolique.	ÉTAT non-varioliq.	Différ. ou gains.	AGES par années.	État naturel & variolique.	ÉTAT non-varioliq.	Différ. ou gains.
0	1300	1300	0	13	640	741,1	74,1
1	1000	1017,1	17,1	14	634	709,7	75,7
2	855	881,8	26,8	15	628	705,0	77,0
3	798	833,3	35,3	16	622	700,1	78,1
4	760	802,0	42,0	17	616	695,0	79,0
5	732	779,8	47,8	18	610	689,6	79,6
6	710	762,8	52,8	19	604	684,0	80,0
7	692	749,1	57,2	20	598	678,2	80,2
8	680	740,9	60,9	21	592	672,3	80,3
9	670	734,4	64,4	22	586	666,3	80,3
10	661	728,4	67,4	23	579	659,0	80,0
11	653	722,9	69,9	24	572	651,7	79,7
12	646	718,2	72,2	25	565	644,3	79,3

Cette Table fait voir d'un coup d'œil, combien ſur 1300 enfans, ſuppoſés nés en même temps, il en reſteroit de vivans d'année en année juſqu'à l'âge de vingt-cinq ans, en les ſuppoſant tous ſujets à la petite vérole; & combien il en reſteroit s'ils étoient tous exempts de cette maladie, avec la comparaiſon & la différence des deux états.



MÉMOIRE
SUR LE
DIAMÉTRE APPARENT DU SOLEIL,
ET SUR SA GRANDEUR RÉELLE.

Par M. DE LA LANDE.

2 Août 1760.

ON a obſervé, il y a plus de deux mille ans, que le diamètre apparent du Soleil paroît occuper dans le ciel environ un demi-degré, c'eſt-à-dire que le diſque ou la largeur apparente du Soleil, répétée ſept cents vingt fois, ſuffiroit pour faire tout le tour du Ciel: cette valeur du diamètre apparent, cet angle formé par les rayons, qui partant de notre œil vont toucher les bords du Soleil, eſt la première choſe qu'il faut déterminer avec exactitude pour parvenir à connoître la grandeur réelle & abſolue du Soleil en lieues ou en toiſes. Les différences que l'on trouve aujourd'hui entre les meſures du diamètre apparent du Soleil, employées dans les différentes Tables aſtronomiques, vont à 10 ou 12 ſecondes. Il étoit important de lever une pareille incertitude.

Le diamètre du Soleil apogée, dans les Inſtitutions aſtronomiques de M. le Monnier, eſt ſuppoſé de 31′ 40″; dans M. de la Hire & dans M. Halley, de 31′ 38″: il étoit de 31′ 37″ ſuivant M. Picard *(Hiſt. céleſte, page 10)*; dans les Tables de M. Caſſini, on trouve 31′ 36″: M. le Gentil l'a obſervé de 31′ 34″ *(Mém. de l'Acad. 1752, p. 459)*; M. de Louville le détermina en 1724 de 31′ 33″; M. Bradley en 1754, & M. Short, par des obſervations encore plus récentes, ne l'ont trouvé que de 31′ 28″; en ſorte qu'il y a 12 ſecondes de différence entre la première & la dernière de ces déterminations. L'inégalité des lunettes a pu cauſer une partie de cette différence; mais je ne doute pas que la difficulté de meſurer bien exactement le diamètre du Soleil avec

les micromètres ordinaires n'en ait été la principale cauſe: on peut voir ce qu'a dit là-deſſus M. le Gentil dans les Mémoires de l'Académie pour 1755, où il donne une Table de l'aberration que doivent produire les différentes lunettes pour augmenter les diamètres. Je crois pouvoir donner aujourd'hui une meſure du diamètre du Soleil, dans laquelle il ne ſauroit y avoir une ſeconde d'erreur; on en jugera par le détail des circonſtances: on verra par le réſultat, que le diamètre du Soleil eſt de 31′ 30″ $\frac{1}{2}$ dans l'apogée obſervée avec une lunette de 18 pieds, dont l'ouverture eſt de 19 lignes, & l'oculaire de 2 pouces $\frac{1}{2}$.

La lunette dont il s'agit, eſt un héliomètre à la manière de M. Bouguer *(Mém. de l'Acad. 1748)*, composé de deux objectifs placés l'un à côté de l'autre, dont l'un eſt mobile par le moyen d'une vis: tous deux ont 19 lignes d'ouverture, 17 pieds 6 pouces de foyer pour les rayons parallèles, & répondent à un ſeul oculaire de 2 pouces $\frac{1}{2}$ de foyer.

Le cadran du micromètre marque diſtinctement la cinquième partie d'une ſeconde; & l'obſervation s'en fait avec tant de préciſion, que le diamètre du Soleil, meſuré à pluſieurs repriſes différentes, ſe trouve toujours de la même ſeconde.

Pour connoître avec la plus grande exactitude la valeur des angles que meſure cet héliomètre, j'ai cru devoir choiſir une baſe qui pût aiſément ſe meſurer un grand nombre de fois, & ſur laquelle on pût obſerver autant de fois qu'il ſeroit néceſſaire, avec toutes les commodités convenables. J'ai donc pris la *rue de Tournon* à Paris, dont la longueur eſt de 900 pieds 8 pouces, en meſurant ſur le pavé depuis le nu du mur extérieur du palais du Luxembourg juſqu'à la porte de la maiſon qui lui fait face à l'autre extrémité de la rue: j'ai meſuré cette longueur deux fois, ſans qu'il y ait eu 3 lignes de différence entre les deux réſultats, quoiqu'à des jours fort éloignés & avec des précautions variées. Pour tenir compte de l'inclinaiſon du pavé ſur lequel je faiſois ma meſure; j'ai nivelé la rue par le moyen d'un ſecteur de 3 pieds, vérifié par le renverſement: j'ai trouvé 18 pieds de différence pour le niveau,

entre les deux extrémités du pavé de la rue; j'ai trouvé que depuis la porte du Luxembourg juſqu'à l'égoût, qui en eſt éloigné de deux cents quarante pieds, l'inclinaiſon du pavé eſt 2^{d} $11'$, en ſorte qu'il faut ôter 2 pouces 2 lignes de la meſure immédiate pour la réduire au niveau : depuis l'égoût juſqu'au bas de la rue, éloigné de ſix cents ſoixante pieds, l'inclinaiſon n'eſt que de 30 minutes, en ſorte qu'il y a 3 pouces 3 lignes à ôter de la meſure immédiate pour cette partie: le total de cette réduction eſt donc de 5 pouces 5 lignes, quantité qui, négligée toute entière, n'auroit pas produit une ſeconde d'erreur ſur le diamètre du Soleil.

Mon héliomètre étant placé dans le dôme du Luxembourg, à 916 pieds de diſtance; deux mires, éloignées de 8 pieds 4 pouces & placées verticalement, paroiſſoient ſous un angle de $31' \; 14'' \frac{1}{2}$, toute réduction faite, tant pour leur abaiſſement au-deſſous de l'horizon que pour leur ſituation par rapport à la baſe que j'avois meſurée. Le diamètre du Soleil, vu avec la même diſpoſition de l'inſtrument & preſque dans le même moment, paroiſſoit de $16'' \frac{1}{2}$ plus grand : donc le véritable diamètre du Soleil apogée étoit de $31' \; 30'' \frac{1}{2}$. Je me ſervois pour regarder fixement le Soleil, d'un morceau de glace noirci à la fumée & recouvert d'un autre.

Les perches avec leſquelles j'ai fait la meſure de cette baſe, ſont celles qui ſurent employées à la meſure de la baſe de Villejuif à Juviſy le 31 Août 1756, auxquelles j'ai comparé de nouveau les toiſes de fer qui avoient ſervi à les étalonner.

La manière dont j'ai fait cette comparaiſon m'a appris auſſi un fait que l'Académie avoit ſouhaité de conſtater, ſavoir, que le Soleil & la pluie ne produiſent pas des différences ſenſibles ſur ces ſortes de perches quand elles ſont peintes en huile & que le bois en eſt bien ſec.

Le 27 Juin dernier, ayant laiſſé ces trois perches, de trente pieds chacune, expoſées pendant pluſieurs heures à la pluie, je meſurai la longueur de la galerie du Luxembourg, qui eſt au rez-de-chauſſée de la partie orientale, je trouvai cette longueur de 175 pieds 3 pouces 5 lignes.

Le

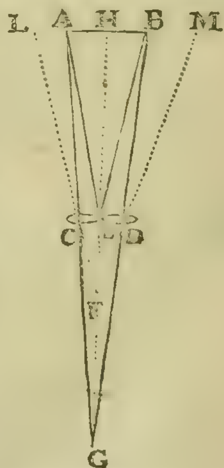
Le 18 Juillet, je les laiſſai pluſieurs heures à l'ardeur du Soleil, & ayant meſuré le même intervalle, je trouvai exactement la même longueur; pluſieurs jours de temps froid & humide dans le premier cas & pluſieurs jours d'une chaleur deſſéchante dans le ſecond, n'avoient pas produit une ligne ſur cette étendue de trente toiſes, & n'auroient pas produit par conſéquent dix toiſes ſur l'étendue du degré de la Terre: or puiſque c'eſt-là un cas extrême, on voit combien il y a peu à craindre du changement qui a pu arriver dans l'eſpace d'une journée lorſqu'on a meſuré la baſe de Ville-juif.

J'ai examiné auſſi quelle pouvoit être l'influence d'une moindre ouverture des objectifs dans la meſure du diamètre du Soleil. Au lieu de 19 lignes, je les ai réduites à $9\frac{1}{2}$: je n'ai trouvé aucune différence ſur le réſultat; ſeulement cette diminution nuiſoit à la clarté des objets terreſtres, mais les meſures, tant céleſtes que terreſtres, étoient parfaitement les mêmes.

De cette expérience, on conclura peut-être que les objectifs que fait un Artiſte habile, ne ſont point, à la rigueur, d'une figure ſphérique: ſi des épreuves répétées de momens à autres, & ſi le mouvement de la main, conduit par une expérience plus utile que la théorie elle-même, n'ôtoient pas quelque choſe à l'exacte ſphéricité; l'aberration des rayons colorés devroit être double lorſqu'on double l'ouverture, & il me paroît néanmoins que ce phénomène n'a pas lieu.

Si l'on fait cette proportion, 916 pieds ſont à $916 + 17\frac{1}{2}$, comme $17\frac{1}{2}$ ſont à un quatrième terme; on trouvera 17 pieds 10 pouces: ainſi il y a 4 pouces dont il faut alonger la lunette ou retirer l'oculaire d'un héliomètre de 17 pieds & demi, lorſqu'on veut regarder des objets éloignés de l'objectif de 916 pieds: dans cet état, l'on doit voir diſtinctement les objets terreſtres ſuivant la démonſtration qui ſe trouve dans tous les livres d'Optique, & qui eſt commune à toutes les lunettes. Mais ce qu'il y a de particulier aux héliomètres de l'eſpèce dont il s'agit ici, & ce qui mérite une démonſtration particulière, c'eſt que la lunette ainſi alongée de 4 pouces pour un objet terreſtre, donne le même angle

qu'elle donnoit auparavant sur un objet céleste, étant plus courte de 4 pouces; en sorte qu'on se tromperoit considérablement si l'on prenoit le parti de choisir une base très-longue & de laisser la lunette à un même point pour la terre & pour le ciel. Cela peut se pratiquer, sans erreur, dans les micromètres ordinaires; mais il en est tout autrement d'un héliomètre. Dans celui-ci il faut nécessairement calculer par la proportion ordinaire le petit alongement de la lunette qui répond à la base dont on se sert, & alonger la lunette de cette quantité, si l'on veut apercevoir l'objet terrestre sous le même angle que l'objet céleste: par exemple, dans le cas où je suis, une lunette de 18 pieds pour le Soleil, & de 18 pieds 4 pouces pour les objets terrestres éloignés de l'objectif de 916 pieds, donnent exactement les mêmes parties, les mêmes mesures, les mêmes angles; tandis que dans le micromètre ordinaire on auroit sur le diamètre du Soleil 38″ de plus dans un cas que dans l'autre. C'est ce que M. John Dollond veut dire lorsqu'il démontre, dans les Transactions philosophiques de 1754, que l'échelle du micromètre est la même pour toutes les distances de l'objet, ou du moins c'est ainsi qu'il faut l'entendre.



Soit *AB* un objet terrestre éloigné de la quantité *HE; C, D* les centres des deux objectifs; *ACG, BDG* des lignes droites, qui, des extrémités de l'objet, se réunissent au foyer actuel *G* de la lunette; soit *F* le foyer des rayons parallèles, c'est-à-dire le point où se formeroit l'image d'un objet situé à une distance infinie & du même diamètre apparent que l'objet terrestre *AB;* cet objet, qui est supposé avoir le même diamètre apparent que l'objet terrestre *AB,* paroîtra sous l'angle *CFD,* & cet angle *CFD,* que sous-tend la distance des verres au foyer des rayons parallèles, est égal à l'angle

AEB ſous lequel paroît l'objet, vû du point *E*; les lignes *EB* & *FDM* ſont cenſées parallèles à cauſe de la grande diſtance. De-là il eſt aiſé de conclure que c'eſt du point *E*, où répondent les objectifs, qu'il faut compter la baſe *HE*, & calculer la grandeur apparente *AEB* de l'objet *AB* pour cette diſtance.

En effet, ſi le foyer actuel pour la baſe *HE* eſt en *G*, c'eſt en *G* qu'il faut auſſi placer le foyer de l'oculaire, puiſque c'eſt au point *G* que ſe toucheront les images des extrémités *A* & *B* de l'objet; par conſéquent, on verra ces deux images ſe toucher ſans changer la diſtance *CD* des objectifs: les parties *CD* du micromètre, qui ſont ici la quantité que l'on cherche, répondront au même objet, ſoit pour le foyer *F* en regardant le Soleil, ſoit pour le foyer *G* en regardant l'objet terreſtre *AB*; & ces parties, exprimées par *CD*, indiqueront toujours la valeur de l'angle *AEB*, ſoit pour le foyer *F* dans un cas, ſoit pour le foyer *G* dans l'autre cas; & cet angle ſera toujours le même, parce que *AEB* ne change point, quelle que ſoit la ſituation du foyer *G*.

Deux choſes ſont néceſſaires dans les meſures que l'on prend avec l'héliomètre; 1.° il faut connoître quel ſera l'angle *CFD* en minutes & en ſecondes lorſqu'on regardera le Soleil; c'eſt celui que j'ai trouvé de $31' \, 30'' \frac{1}{2}$: 2.° il faut ſavoir quelle ſera la diſtance des verres en pouces & en lignes néceſſaires pour comprendre le diamètre du Soleil; or voici à quoi ſe réduit l'opération précédente. On conſidère d'abord que l'angle *AEB*, calculé pour la baſe *HE*, eſt le même que celui qui a lieu pour le Soleil au point *F*; dès-lors l'angle eſt connu, puiſque l'on connoît *AB* & *HE*: on conſidère ſecondement que la diſtance *CD* des objectifs eſt la même que celle qui aura lieu lorſque l'objet paroîtra au point *G* dans le cas de la baſe *HE*; ainſi l'on connoît l'angle & la diſtance des objectifs, c'eſt-à-dire les parties du micromètre.

Pour que l'on puiſſe juger de la préciſion ſur laquelle il eſt permis de compter dans le réſultat des obſervations que je viens de rapporter, il ſuffit de dire que ſix pouces d'erreur

ſur la longueur de la baſe & près d'une ligne ſur la diſtance des mires, ne produiroient qu'une ſeconde de différence ſur le diamètre du Soleil; mais je ſuis bien aſſuré de n'être point en erreur d'une ligne ſur cette diſtance, ni de ſix pouces ſur la meſure de la baſe: je crois donc pouvoir fixer à une demi-ſeconde près le diamètre du Soleil apogée, avec les circonſtances rapportées dans ce Mémoire, de 31′ 30″½.

Cette quantité ne diffère pas beaucoup de celle que M. Mouton détermina à Lyon il y a cent ans, par la durée du paſſage du diamètre ſolaire *(Mém. de l'Acad. 1752, p. 444)*; mais on n'avoit pas lieu de croire ſa méthode auſſi exacte qu'elle paroît avoir été.

Pour avoir la grandeur abſolue du Soleil ou ſa valeur en toiſes & en lieues, nous ſommes obligés de le comparer à la Terre, dont la grandeur eſt exactement connue, & qui, comme on le ſait, a 9000 lieues de circonférence, chacune de 2282 toiſes, meſure de l'Académie des Sciences & du grand Châtelet de Paris. Je ſuppoſe que la parallaxe horizontale du Soleil eſt de 9 ſecondes *(Voy. mon ASTRONOMIE, liv. XI)*, en ſorte que la Terre paroît vue du Soleil ſous un angle de 18 ſecondes: cette quantité eſt cent ſept fois plus petite que le diamètre moyen du Soleil, qui eſt de 32′ 2″; ainſi le Soleil eſt cent ſept fois plus large que la Terre, & ſon diamètre réel eſt de 305918 lieues; on le trouveroit plus petit d'un dixième ſi l'on ſuppoſoit la parallaxe du Soleil de 10 ſecondes, comme d'autres Aſtronomes l'eſtiment actuellement.



OBSERVATIONS DE LA COMÉTE QUI A REPARU EN L'ANNÉE 1759.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

APRÈS le grand nombre d'Écrits qu'on a publiés cette année ſur cette Comète, & dans l'attente où nous ſommes de deux ſavans Ouvrages compoſés, à l'occaſion de ſon dernier retour, par deux de nos plus célèbres Académiciens; je ne puis guère faire autre choſe que de rapporter les obſervations que j'en ai faites & les élémens de la théorie que j'en ai tirés.

En 1746, je lûs à l'Académie un Mémoire ſur la théorie des Comètes, où, avant que d'expoſer la méthode que je m'étois faite pour en calculer les élémens d'après les obſervations, je montrai combien il s'en falloit que nous n'euſſions ſur cette partie importante de l'Aſtronomie toutes les connoiſſances qu'on pouvoit tirer des obſervations des Comètes; & je promis de préſenter à l'Académie les recherches que j'avois commencées, & que je comptois finir ſur ce ſujet: c'eſt pour cela que j'avois intitulé cet Écrit *premier Mémoire.* Je n'avois point perdu cet objet de vue depuis ce temps-là; mais pour l'exécuter de la manière que je l'avois conçu, il me falloit attendre, non-ſeulement que j'euſſe dreſſé un catalogue des principales Étoiles déterminées par moi-même, mais encore que j'euſſe refait entièrement, & ſelon les principes modernes, tous les calculs des poſitions de ces mêmes Étoiles obſervées dans le ſiècle précédent; afin que je puſſe avoir égard aux variations que leurs mouvemens particuliers peuvent avoir produits, & rectifier, par ce moyen, les lieux obſervés de ces Comètes, & par conſéquent les élémens de leurs théories.

Mais j'ai été fort aiſe de voir que M. Pingré avoit entrepris une Cométographie complète, dont les recherches que je m'étois propoſées ne doivent faire qu'une partie: ainſi cet-

Ouvrage devant être beaucoup plus étendu & plus instructif que tout ce que j'aurois pu faire, je dois me regarder comme quitte de l'espèce d'engagement que j'avois pris, & je me contenterai dans la suite de donner simplement les observations des Comètes qui pourront se présenter.

Je ne puis cependant m'empêcher de faire remarquer que la Comète de cette année peut fournir une preuve assez sensible de la bonté d'une pratique à laquelle je suis attaché depuis six ou sept ans, pour faire les observations de cette espèce. La Comète étoit extrêmement foible de lumière, il étoit par conséquent impossible de la distinguer dans la lunette lorsqu'on en éclairoit l'objectif; elle a passé dans une partie du ciel fort dégarnie d'étoiles connues, il étoit donc très-difficile d'en faire des observations exactes avec les instrumens ordinaires : aussi tous ceux avec qui je suis en correspondance m'ont-ils écrit que, pour ces deux raisons, ils ont manqué un grand nombre d'occasions d'observer cette Comète, & je suis persuadé que les Astronomes de cette Académie ont éprouvé les mêmes difficultés.

Je me sers donc d'une lunette montée sur une petite machine parallactique; son objectif a 26 pouces $\frac{1}{4}$ de foyer & 7 lignes d'ouverture; son oculaire a 4 pouces $\frac{1}{3}$ de foyer & près de 2 pouces de largeur, de sorte que cette lunette n'agrandit qu'environ six fois les diamètres des objets; mais en récompense elle est si claire qu'on y voit les plus petites étoiles au-dessous de la sixième grandeur, & que l'on y distingue facilement des lames très-minces qui composent le réticule dont la lunette est garnie, pourvu qu'on ait soin de tenir l'œil destiné à y regarder dans la plus grande obscurité possible quelque temps avant & pendant le cours des observations. On n'a donc pas besoin d'éclairer l'objectif; on a le temps de prévoir ce qu'on aura à faire pour réussir dans l'observation; & comme il ne s'agit que de marquer à la pendule les instans des passages des Astres par des lames ou par des fils, il suffit de voir distinctement ces Astres pour ne pas hésiter sur la seconde de temps de ces passages, & par conséquent il importe peu que la lunette grossisse beaucoup.

A l'égard du réticule, en voici la description. Sur une plaque de cuivre de demi-ligne d'épaisseur, je décris un carré *ABCD*, dont chaque côté a dix-sept lignes de longueur; je les divise en deux également aux points *F, N, I, O;* j'y inscris un cercle, & je tire les droites *FD, FC; IA, IB,* qui forment le rhombe *FMIL*, dont l'intérieur est le vrai champ du réticule; je fais ensuite évider presque tout ce qui étoit renfermé dans le cercle inscrit, à la réserve des lames *FL, LI, IM,* & de l'espace trapézoïde *AFMO;* je tends un fil de soie le long de la diagonale *ML*, & un fil d'argent le long de la diagonale *FL*, & le réticule est achevé; je le fais entrer entre deux coulisses pratiquées dans une boîte carrée, placée au foyer de ma lunette, ou soudées sur une plaque de cuivre percée & appliquée au bout d'un canon, qu'on arrête à frottement dans le tuyau de la lunette.



Il est clair, par cette construction, qu'ayant placé le fil *FI* dans le plan d'un cercle horaire, la route décrite par un Astre dans l'intérieur du rhombe, étant sensiblement rectiligne & réduite à un arc de grand cercle, elle est égale à la perpendiculaire tirée depuis l'angle *I* ou *F*, qui en est la plus proche jusqu'à cette même trace, puisque *ML* est égale à *FP* ou *IP*. Connoissant donc la déclinaison des points *I, F,* soit par les dimensions connues du réticule & par la position de son centre déterminée à l'égard d'un certain parallèle, soit par le passage d'une étoile dont la déclinaison est marquée dans les catalogues; il est évident que la durée du temps du passage d'un Astre quelconque dans l'intérieur du réticule, donne la différence de déclinaison entre cet Astre & celle des points *I* ou *F*, & par conséquent la déclinaison même de cet Astre: l'ascension droite se détermine facilement par le moment où l'Étoile s'est trouvée au milieu de son passage entre les deux lames; il suffit donc d'observer l'instant de l'entrée & celui de la sortie de chaque Astre à l'égard de l'intérieur du rhombe, pour en conclure leur différence d'ascension droite & de déclinaison.

Si l'on n'a pas de machine parallactique, on peut lier cette lunette à un quart-de-cercle ou la poser sur un porte-lunette solide; & comme il est alors difficile de mettre le fil *FI* exactement dans le plan d'un cercle horaire, on ne laissera pas de faire une bonne observation, pourvu qu'outre l'entrée & la sortie à l'égard du champ du réticule, on observe encore le passage de l'Étoile principale par le fil d'argent, ce qui est aisé, quand même on ne le distingueroit pas comme les lames, parce qu'en ne perdant pas de vue cette Étoile, lorsqu'elle sera vers le milieu du champ du réticule, elle s'éclipsera un instant sous le fil d'argent: alors, par la comparaison de la différence entre les temps de l'entrée & du passage par le fil, & entre les temps du passage par le fil & la sortie, il sera facile de trouver l'inclinaison du fil *FI* à l'égard de la trace de l'Étoile, & par conséquent à l'égard des routes de tous les Astres qui auront traversé la lunette: il ne faut pour cela que résoudre quelques triangles rectilignes.

Ce réticule a deux avantages qui en rendent l'usage très-commode à l'égard des Comètes, dont le noyau, toujours confus, ne permet pas d'en faire des observations d'une extrême précision.

1.° Il comprend dans le ciel une portion d'arc horaire de plus de 3 degrés, & dans toute cette étendue, les objets paroissent également nets & terminés; il seroit donc bien extraordinaire qu'après avoir observé le passage d'une Comète dans le réticule, on fût obligé d'attendre long-temps après quelque Étoile à qui on la pût comparer. Il arrive, au contraire, que lorsqu'on maintient son œil dans la plus grande obscurité possible, on voit à la fois un très-grand nombre de petites étoiles, dont on dessine aisément la configuration, qui sert à les retrouver dans le besoin, pour comparer ensuite les positions avec quelques-unes des plus belles Étoiles qui sont sur leur parallèle; on peut même, en se préparant à observer une Comète, faire rouler la lunette sur la machine parallactique pour chercher une Étoile déjà bien déterminée dans une zone de 6 degrés d'étendue ou de largeur; il n'est donc guère

guère poſſible qu'on manque de trouver une Étoile propre à y comparer la Comète.

2.° Le champ du rhombe qui forme le réticule, eſt précédé d'un grand eſpace *FLIMF*, où l'on voit entrer les Aſtres & où ils reſtent aſſez long temps pour donner le loiſir d'en faire le choix & de ſe préparer à les obſerver; c'eſt pourquoi cet eſpace doit toujours être placé du côté de l'occident dans la lunette qui renverſe.

L'uſage de la partie ſolide *AOMF*, eſt non-ſeulement de ſervir de baſe au rhombe, mais principalement de faire diſtinguer pendant la nuit les Aſtres qui paſſent au-deſſus du centre, de ceux qui paſſent au-deſſous; ce qui pourroit être équivoque pour ceux ſur-tout qui paſſent très-près du centre: or il eſt clair que ſi les Étoiles qui paſſent au-deſſous du centre reparoiſſent dans la partie évidée *OMI*, celles qui paſſeront au-deſſus ne reparoîtront plus dès qu'elles ſeront ſorties hors du champ du réticule.

J'ajouterai que ce réticule peut s'appliquer à la lunette d'un quart-de-cercle avec plus d'avantage que celui qui eſt compoſé de quatre fils croiſés à 45 degrés: car 1.° ces quatre fils forment au centre de la lunette un eſpace obſcur où il eſt difficile d'obſerver exactement les paſſages à cauſe de la confuſion de huit fils réunis au même point; & ſi ces fils ſont épais comme des fils d'argent, leur interſection ne peut être cenſée un point placé ſur un plan.

2.° Les fils croiſés à 45 degrés n'embraſſent, de la circonférence du champ de la lunette, que deux arcs de 45 degrés de part & d'autre au-deſſus & au-deſſous du fil horizontal; ils rendent abſolument inutiles les deux arcs de 45 degrés qui ſont de part & d'autre au haut & au bas du fil vertical: il y a donc $\frac{3}{10}$ de l'étendue du champ de la lunette qui ſont en pure perte pour l'Obſervateur; & à cet égard, il ſeroit plus avantageux que les angles de 45 degrés fuſſent formés par les fils au haut & au bas du fil vertical, que d'être réunis au centre, comme on a coutume de le faire.

Je viens maintenant au détail de mes obſervations.

Les avis certains qu'on avoit vu la Comète en Allemagne dans les mois de Décembre & de Janvier, ne nous étant parvenus qu'au commencement de Mars, temps où elle étoit abſolument inviſible, je n'ai pu l'obſerver avant le mois d'Avril. Le 2 de ce mois, je la vis près de l'horizon le matin, ayant été averti qu'on l'avoit vue à Paris le 1.er; le crépuſcule devint bientôt ſi fort que je ne vis pas d'Étoiles traverſer mon réticule après le paſſage de la Comète: je la vis encore quelquefois dans les jours ſuivans ſans en avoir pu déterminer la poſition, parce que je n'avois pas de place commode pour la voir ſi près de l'horizon; de ſorte que je ne pus en faire une bonne obſervation avant le 14. Ce jour, je trouvai qu'à $4^h\ 11'\ 41''$ du matin, temps vrai, la Comète ſuivoit δ du Capricorne de $2'\ 11''\frac{3}{4}$ de temps, & qu'elle étoit plus boréale de 37 minutes, ayant égard à 20 ſecondes dont la réfraction avoit rapproché l'Étoile du parallèle de la Comète. Suppoſant donc l'aſcenſion droite apparente de δ du Capricorne, de $323^d\ 25'\ 34''$, & ſa déclinaiſon auſtrale de $17^d\ 12'\ 35''$; on a l'aſcenſion droite de la Comète de $323^d\ 58'\ 30''$, & ſa déclinaiſon auſtrale de $16^d\ 35'\ 35''$, & par conſéquent ſa longitude ≈ $20^d\ 51'\ 42''$, & ſa latitude $2^d\ 8'\ 27''$ auſtrale, en ſuppoſant l'obliquité apparente de l'écliptique de $23^d\ 28'\ 13''$.

La Comète me parut aſſez groſſe, obſcure, & entourée d'une nébuloſité, ſans queue ſenſible.

Dans le reſte du mois d'Avril, je ne pus faire aucune autre obſervation.

La Comète, qui devenoit de plus en plus auſtrale, ceſſa de ſe lever ſur notre horizon, & je ne la vis plus que le 1.er Mai ſuivant; M. Zanotti me mande de Bologne qu'on l'y a vue dès le 29 Avril, mais qu'on n'a pu l'obſerver.

Le 1.er Mai, la Comète parut fort belle; on la vit ſur les huit heures & demie du ſoir, près du méridien, haute de plus de 15 degrés: elle paroiſſoit comme une Étoile de la première grandeur, vue au travers d'un léger brouillard; à la lunette, elle étoit mal terminée & ſans queue, la nébuloſité paroiſſoit ſeulement plus forte vers l'orient. Je trouvai ce

jour-là qu'à $9^h\ 26'\ 33''$ de temps vrai, la Comète ſuivoit la précédente des deux Étoiles de l'Hydre, appelées χ par Bayer, de $14'\ 7''\frac{3}{4}$, & qu'elle étoit plus boréale de $14'\ 51''$; elle ſuivoit l'autre Étoile χ de $11'\ 9''$, & étoit plus auſtrale de $12'\ 55''$: prenant, dans le Catalogue des Étoiles auſtrales, que j'ai publié dans les Mémoires de l'année 1752, les poſitions des deux Étoiles χ, & les ayant réduites au 1.er Mai 1759, j'ai conclu l'aſcenſion droite de la Comète de $159^d\ 54'\ 40''$, & la déclinaiſon auſtrale de $25^d\ 45'\ 15''$; & par conſéquent ſa longitude dans $22^d\ 32'\ 36''$ ♍, & ſa latitude auſtrale $31^d\ 27'\ 10''$.

Le 2 Mai, le temps fut couvert; le 3, je comparai la Comète à l'Étoile nommée par Flamſtead *3 ad b Hydræ & Crateris,* dont l'aſcenſion droite, réduite au 3 Mai 1759, a dû être $160^d\ 25'\ 23''$, & la déclinaiſon auſtrale $18^d\ 50'\ 40''$. A $9^h\ 7'\ 7''$ de temps vrai, la Comète précédoit l'Étoile de $11'\ 52''$ de temps, & étoit plus auſtrale de $41'\ 38''$; ce qui donne l'aſcenſion droite de la Comète $157^d\ 27'\ 23''$, & ſa déclinaiſon auſtrale de $19^d\ 32'\ 18''$; & par conſéquent ſa longitude dans $17^d\ 10'\ 12''$ ♍, & ſa latitude auſtrale $26^d\ 47'\ 5''$.

Le 4 de Mai, le temps fut couvert le ſoir; & dans les jours qui ſuivirent, & qui furent la plupart ſereins, on ne put comparer la Comète qu'à de petites Étoiles de l'Hydre & de la Coupe, dont quelques-unes ſont dans Flamſtead: il a fallu déterminer la poſition des autres, ſur-tout de celles qui environnoient la Comète ſur la fin de ſon apparition; ce que j'ai fait à l'aide de ma lunette montée ſur la machine parallactique, & de l'Étoile appelée le *Cœur de l'Hydre,* par le parallèle de laquelle la Comète a paſſé le 14 de Mai. Ainſi, pour éviter de plus longs diſcours, je me contenterai de mettre ici deux Tables, l'une des poſitions de la Comète que j'ai déduites d'un grand nombre de comparaiſons à diverſes Étoiles, l'autre des poſitions apparentes d'un grand nombre de petites Étoiles qui ſe ſont trouvées ſur la route de la Comète, & que j'ai déterminées ou vérifiées pluſieurs fois avec le réticule rhomboïde que j'ai décrit.

TABLE des Poſitions obſervées de la Comète.

DATE DES OBSERVATIONS.	Temps vrai.			ASCENSION droite.			DÉCLINAISON auſtrale.			LONGITUDE.			LATITUDE auſtrale.		
	Heur.	Min.	Sec.	Deg.	Min.	Sec.	Deg.	Min.	Sec.	Deg.	Min.	Sec.	Deg.	Min.	Sec.
13 Avril..	16.	11.	41	323.	58.	30	16.	35.	35	♒20.	51.	42	2.	8.	27
1 Mai. .	9.	26.	33	159.	54.	40	25.	45.	15	♍22.	32.	36	31.	27.	10
3 Mai. .	9.	7.	7	157.	27.	23	19.	32.	18	17.	10.	12	26.	47.	5
5.	8.	53.	52	156.	2.	15	15.	33.	55	14,	1.	35	23.	41.	55
6.	9.	44.	0	155.	31.	48	13.	58.	43	12.	50.	14	22.	26.	12
8.	9.	10.	14	154.	47.	25	11.	41.	20	11.	11.	0	20.	36.	25
9.	9.	5.	30	154.	32.	8	10.	44.	37	10.	33.	5	19.	49.	45
12.	9.	42.	0	154.	0	10	8.	35.	40	9.	10.	40	18.	2.	5
14.	8.	57.	9	153.	49.	12	7.	32.	58	8.	35.	20	17.	8.	23
15.	9.	5.	43	153.	45.	27	7.	7.	40	8.	21.	50	16.	46.	20
16.	10.	41.	0	153.	42.	50	6.	41.	0	8.	8.	40	16.	22.	33
17.	9.	43.	3	153.	41.	27	6.	22.	15	7.	59.	48	16.	4.	55
18.	10.	12.	15	153.	39.	40	6.	1.	44	7.	50.	20	15.	46.	22
20.	9.	32.	48	153.	40.	5	5.	28.	35	7.	38.	20	15.	16.	18
21.	9.	10.	3	153.	42.	8	5.	15.	45	7.	35.	22	15.	4.	0
22.	9.	52.	40	153.	43.	47	5.	1.	13	7.	31.	25	14.	49.	30
23.	9.	59.	30	153.	45.	35	4.	48.	51	7.	28.	42	14.	37.	10
24.	9.	34.	15	153.	48.	3	4.	38.	38	7.	26.	52	14.	26.	56
25.	9.	53.	0	153.	50.	12	4.	27.	42	7.	24.	46	14.	16.	0
26.	9.	56.	30	153.	54.	11	4.	19.	43	7.	25.	30	14.	7.	7
27.	10.	4.	0	153.	58.	0	4.	11.	4	7.	25.	53	13.	37.	28
28.	10.	13.	0	154.	1.	49	4.	3.	13	7.	26.	32	13.	49.	0

Comme cette Comète a toujours été fort obſcure & confuſe, ces poſitions ne ſont ſûres que dans la minute, & il ne ſeroit pas étonnant qu'elles ne s'accordaſſent quelquefois avec d'autres faites en même temps, qu'à 2 minutes près.

TABLE des Positions apparentes des Étoiles, dans le voisinage desquelles la Comète a passé depuis le 5 Mai jusqu'à la fin de son apparition.

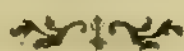
NOMS DES ÉTOILES dans le Catalogue de Flamstead. 2.e ÉDITION.	ASCENSION droite. D. M. S.	DÉCLINAISON australe. D. M. S.	Grandeur.	NOMS DES ÉTOILES dans le Catalogue de Flamstead. 2.e ÉDITION.	ASCENSION droite. D. M. S.	DÉCLINAISON australe. D. M. S.	Grandeur.
3 Ad φ Hydræ	156. 42. 38	15. 37. 32	5	8 Sextantis.	149. 45. 0	7. 14. 39	5. 6
μ Hydræ...	153. 36. 38	15. 36. 42	4. 5	7 Sextantis.	149. 33. 12	7. 14. 16	6
ν Hydræ....	159. 26. 10	14. 55. 58	4	12 Sextantis.	151. 26. 0	6. 52. 42	6
δ Crateris...	166. 49. 41	13. 28. 17	4		152. 1. 0	6. 52. 30	6. 7
	156. 25. 5	12. 7. 6	5. 6	11 Sextantis.	150. 32. 28	6. 48. 4	6
2 Ad υ Hydræ	148. 20. 50	11. 53. 7	5		153. 29. 0	6. 38. 8	7
	149. 35. 17	11. 37. 0	5		153. 50. 40	6. 34. 27	7
	151. 51. 57	11, 19. 27	6		154. 45. 24	6. 24. 50	6
λ Hydræ...	149. 42. 15	11. 9. 52	4. 5		149. 50. 15	6. 9. 15	6
	156. 8. 12	10. 56. 58	5. 6		153. 27. 12	5. 52. 24	5. 6
	149. 32. 2	10. 55. 8	6		153. 34. 56	5. 14. 5	7
	154. 47. 38	10. 38. 43	6		154. 9. 18	5. 6. 2	7
	164. 48. 15	10. 0. 8	6		152. 10. 14	5. 1. 0	6
	163. 22. 18	9. 47. 20	6		155. 8. 5	4. 51. 37	7
	156. 4. 56	9. 20. 35	7		152. 16. 36	4. 14. 55	6
	159. 25. 4	8. 35. 16	6		152. 11. 2	4. 12. 45	6
θ Crateris...	171. 6. 45	8. 27. 56	4		155. 51. 17	4. 9. 11	6
	152. 1. 7	7. 50. 30	7		155. 18. 7	4. 8. 52	6
	151. 25. 28	7. 50. 0	6. 7		151. 54. 25	4. 2. 10	6
30 Sextantis.	159. 33. 27	7. 38. 5	6		151. 53. 0	3. 56. 25	6
α Hydræ...	138. 56. 37	7. 37. 40	2		153. 1. 37	3. 44. 53	6. 7
					153. 41. 2	3. 12. 48	5. 6

Quoique cette Comète ait paru sans une queue remarquable, cependant lorsque le ciel étoit bien net & le crépuscule fini, on apercevoit une lueur très-déliée qui s'étendoit assez loin vers l'orient; je l'ai principalement remarquée le 17 & le 21 Mai, temps auquel la Comète étoit fort près de cesser de

paroître : je la vis pour la dernière fois le 30 Mai entre des nuages ; le clair de Lune qui vint ensuite & la longue durée des crépuscules, nous empêchèrent de la voir plus long-temps.

J'ai déjà lu à l'Académie la méthode que je comptois employer pour calculer l'orbite de cette Comète, telle que les observations précédentes la donnent ; plusieurs Astronomes de cette Acacadémie s'en sont servis ; il est donc inutile de l'exposer ici : il suffira de rapporter le résultat de mes calculs. J'ai trouvé le Nœud dans $1^{s}\ 23^{d}\ 49'$; l'inclinaison de $17^{d}\ 38'$; le lieu du périhélie dans $10^{s}\ 30^{d}\ 15'\ 30''$; le logarithme de la distance périhélie 9,766264 ; & le passage au périhélie, le 12 Mars 1759, à $13^{h}\ 30'$, temps moyen à Paris. Pour faire les calculs dans l'ellipse, qui m'ont donné les réductions ou corrections des observations, j'ai employé une révolution de 28070 jours, conformément à ce que M. Clairaut a trouvé.

Je finis par une remarque sur la méthode que j'ai donnée dans les Mémoires de 1746, pour calculer l'orbite parabolique des Comètes. J'y propose de supposer comme connues les valeurs de deux distances accourcies de la Comète au Soleil, & de les faire varier successivement jusqu'à ce qu'elles donnent une orbite qui soit conforme aux observations. Or lorsqu'un des angles, formé au point de projection de la Comète sur l'écliptique, entre le Soleil & la Terre, approche fort d'être droit ; la distance accourcie qui est opposée à cet angle, ne peut servir à le calculer avec précision, ni à décider s'il est aigu ou obtus ; c'est ce qui est arrivé le 14 Avril de cette année. Donc en ce cas, & généralement dans toutes les recherches des orbites des Comètes, au lieu de supposer une valeur à la distance accourcie, on en peut supposer une à l'angle opposé ou même à l'angle à la Comète entre la Terre & le Soleil ; car quand on doit employer les fausses positions pour résoudre un triangle qui fait partie d'une figure & dans lequel on ne connoît que deux choses, il n'y a que la commodité du calcul qui assujettisse à supposer connue une des quatre autres parties de ce triangle plutôt que l'autre.



OBSERVATIONS*

SUR

L'INCENDIE DE L'ÉGLISE DE ROYAUMONT,

Et ſur celui de l'égliſe de Notre-Dame de Ham.

Par M. TILLET.

LE 26 Avril 1760, à deux heures après minuit, & à la ſuite d'un coup de tonnerre qui n'eut rien de bien marqué qu'un roulement fort long, on aperçut une lumière vive & blanchâtre un peu au-deſſous de la croix du clocher de l'abbaye de Royaumont. Cette lumière étoit le commencement d'un incendie qui s'étendit inſenſiblement pendant trois heures juſqu'au beffroi; dès qu'il y fut parvenu, l'embraſement devint tout-à-coup plus conſidérable; il ſe communiqua d'une manière très-rapide aux quatre combles qui aboutiſſoient au bas du clocher, & la charpente tant des combles, qui étoit de bois de châtaignier, que celle de la baſe du clocher, fut conſumée en moins d'une heure.

A meſure que le feu détruiſoit une partie de la flèche, le vent qui ſouffloit violemment du côté du nord, diſſipoit les charbons; cette deſtruction ſucceſſive des matières embraſées a empêché, à l'égard du clocher, le fracas d'une grande chute, & n'a laiſſé preſque aucuns veſtiges des bois qui le compoſoient.

Le peu de braiſe qui étoit reſté de la combuſtion des combles, joint au plomb fondu & à la matière des cloches, dont on n'a trouvé que quelques fragmens, a produit dans pluſieurs endroits des murs & de la voûte des calcinations de la profondeur d'un pouce ou environ.

* Ces Obſervations me ſont communes avec M. Deſmareſt, de l'Académie Royale des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Bordeaux, & nous avons fait de concert les expériences qui en ont été la ſuite.

L'activité du feu a été telle, qu'une grande partie de l'ardoise a éprouvé un gonflement considérable dans le sens de l'épaisseur des lames ou feuillets élémentaires, ce qui l'a réduite à un état approchant de celui de la pierre ponce, en la considérant comme légère & très-poreuse; une autre partie a toutes les marques d'une vitrification complète; les morceaux d'ardoise dispersés qui n'ont pas éprouvé une aussi grande chaleur, présentent à l'une de leurs surfaces un enduit brillant, rempli de boursouflures, de grains métalliques, & tous les commencemens d'une vitrification.

Il paroît qu'à mesure que les ardoises se détachoient des lattes enflammées, cet enduit, qui étoit le premier effet du contact de la flamme, les soudoit les unes aux autres; c'est ce qui a formé des amas considérables d'ardoises à moitié fondues entassées les unes sur les autres & fortement unies : nous en avons vu un, dans l'angle rentrant du comble de la croisée méridionale & du comble du sanctuaire, qui avoit trois pieds de hauteur sur quatre de largeur en tout sens. Dans certaines parties de cet amas, les ardoises étoient collées sans être confondues; on y remarquoit un gonflement qui avoit augmenté leur épaisseur jusqu'à trois quarts de pouce; dans d'autres parties, les ardoises étoient confondues & ne formoient qu'une seule masse recouverte par une croûte de scories qui avoit assez la forme d'une matière qu'un feu violent a fait couler; sur les faces des cassures des unes & des autres, on remarquoit une couleur rougeâtre entremêlée de gris-brun & quelquefois noirâtre.

Les débris d'ardoise qui étoient restés sur les voûtes, paroissoient peu de chose en comparaison de toute celle dont la charpente étoit couverte avant l'incendie; mais cette ardoise, devenue friable par l'état de gonflement auquel le feu l'avoit portée, s'étoit réduite aisément en poussière, avoit été en partie dissipée par le vent, ou se trouvoit confondue avec les cendres.

La croix de la flèche, dont chaque branche avoit trois pieds & demi, n'a point été altérée par la foudre; & il y a tout lieu de croire que l'incendie a commencé par l'extrémité de la

la poutre qui portoit la croix; elle n'eſt cependant pas tombée dans les premiers inſtans du feu; la principale pièce de bois qui ſervoit de noyau à la flèche, l'a ſoutenue aſſez long-temps, & une lame de plomb qui en enveloppoit la baſe, n'a pas même été fondue; cette flèche pouvoit avoir quatre-vingt-dix pieds de haut, en partant de la voûte qui elle-même eſt fort élevée.

Le 9 Octobre de l'année 1700, la foudre tomba ſur la flèche de la cathédrale de Troies, & y fut ſuivie à peu-près des mêmes effets que nous venons de remarquer; l'incendie commença par l'extrémité du clocher, & ne s'annonça d'abord que comme une petite lumière vive, telle que l'auroit donnée un flambeau allumé au bas de la croix d'un clocher; mais le feu gagna ſourdement toute la charpente de la flèche, & eût bientôt conſumé toute celle de l'égliſe.

Les trois quarts ou environ de la charpente de l'égliſe de Royaumont ont été détruits; & de la quantité prodigieuſe de bois qui y entroit, il n'en eſt reſté que quelques ſolives à demi-brûlées, & des lattes que le vent a chaſſées dans les cours & les jardins de l'Abbaye: les voûtes ont été un peu attaquées, comme nous l'avons dit, par la vivacité du feu, mais la calcination ne s'étendant que ſur quelques endroits, & les ogives ne ſe trouvant pas altérées, il ſera aiſé de réparer les voûtes. On s'attendoit d'autant moins à cet accident, que le froid étoit piquant ſur les dix heures du ſoir, & que le ciel étoit aſſez net quatre heures avant l'orage; mais il eſt d'expérience que c'eſt préciſément dans des circonſtances pareilles que les ſuites du tonnerre ſont les plus dangereuſes.

L'abbaye de Royaumont eſt ſituée dans un baſſin entouré de montagnes; celles qui forment une chaîne vers le midi, ont leur direction de l'eſt à l'oueſt; vers le nord on aperçoit de ſemblables hauteurs qui s'abaiſſent en courant de l'eſt à l'oueſt; à l'eſt s'élève un côteau couronné de bois; vers l'oueſt eſt une vallée où coule la rivière d'Oiſe: la nuée étoit pouſſée dans ce baſſin par un vent de ſud-oueſt, & refoulée contre les montagnes du ſud par un vent de nord direct ou reflèchi,

en ſorte que ces obſtacles & ces efforts réunis l'y ont concentrée ; & qu'elle y a crévé par ſon ſéjour.

Cette célèbre Abbaye, fondée par Saint-Louis, & qui eſt un de nos plus beaux monumens en Architecture gothique, éprouva dans le quinzième ſiècle un déſaſtre ſemblable à celui qu'elle vient d'eſſuyer.

Ces obſervations ſur l'incendie de l'égliſe de Royaumont, avoient été lûes à l'Académie lorſque M. Deſmareſt & moi, priames M. de Malesherbes de nous procurer quelques détails ſur un déſaſtre pareil, que les Nouvelles publiques nous apprirent être arrivé à l'égliſe de Notre-Dame de Ham; M. le Préſident a bien voulu écrire à ce ſujet à M. Meliand, Intendant de Soiſſons, & en a obtenu les éclairciſſemens que nous demandions. Ce Magiſtrat, zélé pour ce qui peut intéreſſer l'Académie, a adreſſé à M. de Malesherbes un Mémoire fait avec beaucoup d'exactitude, par M. de Champiron, Prieur de l'abbaye de Ham, & dont nous allons donner le précis. Nous avons reçu par le même canal différens débris de l'incendie, un plan de l'égliſe telle qu'on la voyoit avant le déſaſtre, un détail bien circonſtancié ſur les endroits que le tonnerre a frappés, & un autre plan plus petit de cette même égliſe telle qu'on la voit après tous les ravages que le feu y a faits.

L'abbaye de Notre-Dame de Ham eſt ſituée à l'une des extrémités de la ville; l'égliſe de cette Abbaye a deux cents pieds de longueur ſur quatre-vingts de hauteur; le clocher étoit poſé ſur le milieu de la croiſée; il avoit cent vingt pieds ou environ d'élévation au-deſſus des voûtes de l'égliſe & étoit couvert d'ardoiſe & de plomb; la même eſpèce de couverture règnoit ſur toute l'égliſe & les autres bâtimens adjacens; à l'extrémité de la croiſée de l'égliſe du côté du ſud, s'élevoit un petit clocher en forme de dôme, ouvert de tous côtés, couvert de plomb & qui pouvoit ſurmonter l'arête du toit de quinze ou vingt pieds; il renfermoit un horloge & ſon carillon.

Pendant toute la journée du 25 Avril dernier, le temps fut couvert & froid; la nuit du 25 au 26 & vers une heure du

matin, le tonnerre commença à gronder ſourdement; le bruit fut aſſez conſtant, mais foible, juſqu'à quatre heures du matin; le vent étoit peu conſidérable & il ne tomboit pas une goutte d'eau : cependant le temps étoit fort ſombre & couvert de tous côtés ; la nuée qui a occaſionné le déſaſtre de l'égliſe, étoit un peu plus chargée & plus obſcure que le reſte de l'horizon; elle étoit très-baſſe & paroiſſoit immobile. A quatre heures & un quart, un éclair, le bruit du tonnerre, la foudre, tout partit en même temps : ce coup ne fut pourtant pas le plus violent; deux minutes après il en ſurvint un ſecond de la même force, & pluſieurs perſonnes atteſtent que le tonnerre tomba chaque fois, ſoit ſur l'égliſe, ſoit ſur les bâtimens qui y ſont contigus, mais ſans déſigner préciſément les endroits qui avoient été frappés de la foudre, & ſans qu'on aperçût encore aucune trace de feu. Vers quatre heures trois quarts, un troiſième coup ſe fit entendre, la foudre tomba ſur l'égliſe, & le feu ſe manifeſta au même inſtant dans le petit clocher de l'horloge; on y monta ſur le champ, & en moins d'un quart d'heure on y éteignit le feu : il n'en paroiſſoit alors aucun veſtige dans la charpente ni au grand clocher; mais à cinq heures préciſes, on vit ſortir la flamme tant par les ouïes de la flèche, que immédiatement au-deſſous de la croix, c'eſt-à-dire à près de cent pieds de l'un à l'autre endroit; un vent furieux de nord nord-oueſt s'éleva dans l'inſtant; la nuée de l'orage fondit en eau ; les coups de tonnerre redoublèrent & devinrent effroyables pendant deux heures entières; mais on ne s'en occupoit plus : l'embraſement de la flèche attira toute l'attention; elle fut bientôt conſumée malgré le ſecours qu'on s'efforça d'y apporter. A ſix heures, le petit dôme de l'horloge où le feu avoit d'abord paru, & où il avoit été éteint, s'enflamma de nouveau & fut détruit en moins d'un quart d'heure; l'incendie ne tarda pas à ſe communiquer à la charpente du chœur & de la nef par la baſe enflammée de la flèche; l'embraſement devint alors général, & d'autant plus rapide qu'il n'y avoit ſur la nef qu'une fauſſe voûte en bois, revêtue elle-même d'un plancher ſolide & compoſé de forts madriers : tout a été

consumé en très-peu de temps; l'orgue, qui étoit un seize pieds, a été réduit en cendre; la chute de la fausse voûte a occasionné un dégât considérable dans l'intérieur de l'église; & de l'immense quantité de bois qu'on a vu exposée aux flammes, il n'est resté que quelques chevrons à demi-brûlés, comme nous l'avons remarqué dans l'incendie de l'église de Royaumont. Les cloches de l'église de Notre-Dame de Ham ont été fondues en grande partie; mais il paroît qu'elles ne l'ont été que par une suite de l'embrasement de la charpente & nullement par un effet immédiat du tonnerre: nous sommes sûrs que les cloches de Royaumont n'ont été fondues aussi que lorsque le feu, mis par le tonnerre à l'extrémité de la flèche, s'est communiqué au beffroi & en a brûlé les bois.

On insiste, dans la relation qui nous a été envoyée, sur la rapidité avec laquelle le feu s'est communiqué d'un bout de l'église à l'autre, & l'on est porté à croire que la matière du tonnerre, répandue sur toute la charpente, sembloit n'attendre que le moment de se développer & de prendre toute son action à l'approche de la plus légère flamme. Quoiqu'il y ait lieu de présumer que le tonnerre étant tombé trois fois en vingt minutes sur l'église de l'abbaye de Ham, il a mis le feu en plusieurs endroits sans qu'on s'en soit d'abord aperçu, & par-là en a rendu la propagation plus facile, cependant il ne seroit pas hors de vraisemblance que la matière du tonnerre, se trouvant répandue avec abondance dans tout l'intérieur de la charpente de cette église, en eût accéléré la combustion, eût donné au feu une activité extraordinaire, & lui eût, pour ainsi dire, tracé différentes routes pour l'embrasement.

Cette communication très-rapide du feu dans une charpente aussi considérable qu'est celle d'une vaste église, a encore été remarquable dans l'embrasement de celle de Royaumont, & fut aussi observée à Troies en 1700 dans l'incendie de la Cathédrale de cette ville: nous avons eu sur cet ancien désastre un détail authentique & bien circonstancié. Toute la charpente de cette église, qui est à peu-près aussi vaste que celle de Notre-Dame de Paris, fut consumée en trois quarts d'heure,

à partir du moment où le feu, mis par le tonnerre à l'extrémité de la flèche, comme nous l'avons obſervé, eut deſcendu juſqu'au beffroi & approché de la charpente qui couvroit les voûtes.

Dans la relation de l'incendie de l'égliſe de Notre-Dame de Ham, on fait quelques remarques ſur l'état des matières qui ont éprouvé l'action du feu, & l'on regarde en particulier la matière jaunâtre répandue ſur pluſieurs débris de cet incendie comme des dépôts de ſoufre que le tonnerre a formés; nous obſerverons ici que cette matière ne nous a paru être autre choſe que du plomb réduit en litharge & tel qu'on le remarque dans les incendies où la flamme a été vive & s'eſt portée librement ſur ce métal. On paroît ignorer dans la même relation d'où provient l'enduit brillant qui recouvre une grande quantité d'ardoiſes; nous allons donner quelques obſervations ſur cet article, en comparant l'état des ardoiſes qui nous ont été envoyées de Ham avec celui des ardoiſes que nous avons priſes à Royaumont & qui ont été miſes ſous les yeux de l'Académie.

Une des premières choſes dont nous fumes frappés en examinant ſur les voûtes mêmes de l'égliſe de Royaumont les débris de l'incendie, ce fut l'état différent des ardoiſes que nous y trouvames; les unes ou n'étoient que légèrement altérées par le feu & n'avoient perdu que leur couleur naturelle, ou, ſans être devenues plus épaiſſes, avoient éprouvé un commencement de vitrification, lequel s'annonçoit par une confuſion des lames élémentaires de l'ardoiſe; d'autres étoient extraordinairement bourſouflées & aſſez ſemblables, pour leur grande poroſité, à de la mie de pain; elles avoient acquis juſqu'à trois quarts de pouce d'épaiſſeur & toute la légèreté néceſſaire pour nager ſur l'eau. L'état de ces ardoiſes, dont on peut juger par les échantillons que nous préſentames à l'Académie, nous fit deſirer une comparaiſon de celles-là avec quelques débris de la toiture de l'égliſe de Notre-Dame de Ham; nous étions perſuadés que le feu ayant été très-violent dans l'incendie des deux égliſes, les mêmes effets ſur les ardoiſes devoient s'y manifeſter.

Dans le grand nombre de morceaux d'ardoiſe, ſoit ſimples; ſoit formés en grouppe, qui ont éprouvé l'action plus ou moins violente du feu & qui nous ont été envoyés de Ham, nous n'en avons trouvé aucun qui ſoit bourſoufflé & qui nage ſur l'eau : on auroit cru, à la première inſpection, que les ardoiſes de Ham avoient moins ſouffert dans l'incendie que celles de Royaumont, & que la différence ſeule du degré de chaleur en avoit occaſionné une dans l'etat où elles étoient reſtées; mais nous nous ſommes aſſurés, par des expériences, que cette variété provient de la nature même de l'ardoiſe, & que la bourſoufflure dont nous parlons n'eſt pas uniquement la ſuite de l'impreſſion d'une chaleur violente. Nous avons commencé par expoſer à un feu de forge très-vif un morceau d'ardoiſe de Royaumont qui étoit à peu-près dans ſon état naturel & auquel le feu n'avoit guère enlevé que ſa couleur; il en eſt réſulté au bout de quelques minutes un effet tel que nous l'attendions; le morceau d'ardoiſe s'eſt bourſouflé, a nagé ſur l'eau & n'a point différé de ceux que nous avions pris, ainſi gonflés, ſur les voûtes de l'égliſe de Royaumont: quant à l'eſpèce d'ardoiſe qui nous a été envoyée de Ham, nous n'avons jamais pu la porter à cet état de gonflement, quoiqu'elle fût expoſée tantôt à une chaleur modérée, & tantôt à un degré de feu extraordinaire; elle s'eſt ramollie, pliée ſur elle-même, & eſt entrée en fuſion comme du verre. J'ai répété pluſieurs fois cette ſeconde expérience; l'ardoiſe de Ham tendoit toujours à la fuſion & n'acquéroit point d'épaiſſeur.

Il eſt conſtant, par-là, que c'eſt dans la nature même de l'ardoiſe qu'il faut chercher la cauſe de cette variété, & nullement dans le grand degré de chaleur auquel on l'expoſe; j'ai même eu occaſion de remarquer qu'un feu trop vif peut faire paſſer l'ardoiſe de l'état de bourſouflure à un commencement de fuſion : le feu de forge m'a donné lieu en effet de réduire les ardoiſes de Royaumont aux différens états dans leſquels je les ai obſervées ſur les voûtes de l'égliſe. Non contens de ces épreuves, nous avons encore expoſé au feu de forge quelques morceaux d'ardoiſe qui par haſard nous étoient tombés

ſous la main; ils ſe ſont trouvés de la nature de ceux de Royaumont, & le gonflement y étoit bien caractériſé.

Le bourſouflement extraordinaire de ces ardoiſes, en conſéquence duquel elles ſe trouvent portées à une épaiſſeur ſix fois plus forte qu'elles ne l'ont naturellement, leur grande poroſité, la facilité qu'elles acquièrent par-là de nager ſur l'eau, tout ſemble les rapprocher de la pierre ponce, établir entre l'une & l'autre matière quelques rapports, quant aux effets que le feu produit ſur elles, & fournir une nouvelle preuve, s'il en étoit beſoin, que la pierre ponce ſort des volcans & y a éprouvé une altération qui l'éloigne beaucoup de ſon état primitif *.

Voici encore deux caractères qui leur ſont communs: 1.° l'ardoiſe qui n'a pas paſſé l'état de gonflement, s'égrène avec facilité, ainſi que la pierre ponce, & ſe réduit en pouſſière par un ſimple frottement; 2.° quand l'ardoiſe eſt parvenue au dernier point de bourſouflure & qu'on continue de lui faire éprouver une violente chaleur, elle paſſe à l'état de vitrification; & c'eſt auſſi à ce même état de vitrification que parvient la pierre ponce lorſqu'on l'expoſe au feu de forge & au ſortir de l'état de gonflement dans lequel nous la voyons toujours.

Nous ſentons bien que la nature des parties de la pierre ponce, leur arrangement par filets, leur état conſtant d'une ſorte de calcination, ſans qu'on y aperçoive jamais la plus légère marque de vitrification, toute ſortie que ſoit cette pierre des feux terribles des volcans, & quoiqu'un feu ordinaire ſoit capable de la vitrifier, nous ſentons que la pierre ponce, conſidérée intimément, a des caractères eſſentiels qui la ſéparent

* Il y a beaucoup d'apparence que les matières fondues par les volcans, ſoit dans l'état de ſcories, ſoit dans celui de pierre ponce, ſont dûes à des pierres en lames telles que les ſchites, & de la nature des ardoiſes qui ont éprouvé l'action du feu dans les incendies dont nous avons rapporté les détails; outre que les effets qui ont été décrits rendent cette ſuppoſition vraiſemblable, il y a encore une raiſon qui y vient à l'appui: le feu des volcans eſt entretenu par des matières combuſtibles de la nature des charbons de terre; or on ſait qu'ils ſont toujours accompagnés de pierres à lames comme les ardoiſes, qui en ſuivent exactement les ſillons.

de l'ardoiſe gonflée par le feu ; & ſi nous avons rapproché ces deux matières, c'eſt dans la vue principale de faire obſerver que comme l'ardoiſe acquiert dans le ſeu des propriétés qui lui ſont en quelque façon étrangères, la pierre ponce en a eu d'autres que celles que nous lui connoiſſons, & doit à un certain degré de chaleur la légèreté qui la diſtingue de toutes les autres pierres.

Nous finirons ce qui concerne l'incendie des trois vaſtes égliſes dont nous avons parlé, en remarquant 1.° que les effets du tonnerre ſont ordinairement funeſtes lorſque l'air eſt froid & condenſé ; que la foudre, concentrée alors, ne ſe développe qu'avec violence, & devient capable de la plus grande exploſion,

2.° Qu'il y auroit tout lieu de ſoupçonner que le tonnerre peut quelquefois, ſans détruire d'abord & même ſans altérer ſenſiblement les matières combuſtibles ſur leſquelles il tombe, les diſpoſer à être plus promptement & plus fortement attaquées par le feu, comme nous l'avons fait entrevoir dans le détail qui vient d'être préſenté ; & que dans d'autres circonſtances il peut tout briſer & tout détruire en un inſtant, ſans laiſſer après lui la moindre trace de feu, ainſi qu'on l'obſerva en 1747 lorſque la foudre tomba ſur le clocher des Auguſtins.

3.° Enfin nous remarquerons, en rapprochant les trois exemples frappans que nous avons cités d'un incendie conſidérable occaſionné par la chute de la foudre, & dont les commencemens ſe ſont conſtamment manifeſtés à l'extrémité des flèches, nous remarquerons, dis-je, combien les clochers élevés ſont ſuſceptibles d'une forte électricité, & peuvent, en ouvrant une route à la foudre, devenir ſouvent la cauſe d'un embraſement général.



MÉMOIRE
SUR LA PARALLAXE DU SOLEIL,
Qui résulte de la comparaison des Observations simultanées de Mars & de Vénus, faites en l'année 1751 en Europe & au cap de Bonne-espérance.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

JE me suis proposé depuis long-temps de présenter à l'Académie les calculs de la parallaxe du Soleil & de celle de la Lune, tels que je les ai faits sur les Mémoires qui m'ont été communiqués, principalement par M. de l'Isle, qui étant en correspondance avec presque tous les Astronomes de l'Europe, les a engagés à se conformer à l'avis que j'avois fait imprimer lors de mon départ, & s'est procuré par-là un recueil considérable d'observations propres à la recherche de ces parallaxes. Je n'ai différé jusqu'ici, que parce que j'aurois fort souhaité que tous ceux qui ont bien voulu observer de concert avec moi, pendant mon séjour au cap de Bonne-espérance, eussent fait chacun en particulier & publié eux-mêmes les résultats de leurs recherches. Il eût été facile ensuite à ceux qui savent apprécier les circonstances des observations & l'exactitude des calculs, de se décider sur la préférence de ces résultats, & je ne me serois pas trouvé exposé à blesser la délicatesse de quelques Observateurs, qui croiront peut-être avoir lieu de se plaindre de ce que je n'aurai pas assez fait valoir leur travail. Quoi qu'il en soit, je me hasarderai de faire ici les comparaisons de toutes les observations qui sont parvenues jusqu'à moi, & que ceux qui les ont faites n'ont pas qualifié de douteuses. Leur plus ou moins d'accord, & la grandeur des instrumens qu'on y aura employés, serviront à justifier le choix que j'en ai fait.

23 Juillet 1760.

Je commence par la parallaxe du Soleil, afin que si dans les

deux prochains passages de Vénus sur le disque de cet astre, on parvient à faire quelques observations bien décisives pour déterminer la distance de la Terre au Soleil, on puisse juger jusqu'à quel point on a pu parvenir à cette détermination, indépendamment de ces fameux & rares phénomènes.

RECHERCHES DE LA PARALLAXE DU SOLEIL, par les observations de Mars.

Pour faire les réductions des observations de Mars, j'ai calculé avec grand soin les déclinaisons de cette Planète pour les instans auxquels j'ai observé les distances au zénith du Cap. J'en ai dressé une table où sont d'autres calculs préliminaires, dont les titres indiquent suffisamment l'usage qu'on en doit faire.

TEMPS MOYEN au Méridien du cap de Bonne-espérance.				DÉCLIN. AUSTR. de Mars calculée.			LOGARITHME du rapport de la parallaxe actuelle à la parallaxe dans l'opposition.	Demi-diam. apparent de MARS.
J.	H.	M.	S.	D.	M.	S.		
30 Août.	13.	16.	52	7.	19.	17	0,0060	16",0
31.	13.	13.	8	7.	24.	1	0,0045	16,0
1 Sept.	13.	8.	22	7.	28.	46½	0,0032	16,0
13.	12.	8.	48	8.	25.	18	0,9991	16,1
14.	12.	3.	42	8.	29.	30½	0,0001	16,1
24.	11.	13.	36	8.	58.	45	0,0157	15,5
25.	11.	8.	43	9.	0.	18	0,0188	15,4
26.	11.	3.	51	9.	1.	30	0,0216	15,3
27.	10.	59.	1	9.	2.	22	0,0244	15,3
28.	10.	54.	14	9.	2.	56	0,0274	15,2
29.	10.	49.	32	9.	3.	15	0,0305	15,1
30.	10.	44.	47	9.	3.	9	0,0337	15,0
3 Oct.	10.	31.	0	9.	1.	51	0,0430	14,6
4.	10.	26.	27	9.	0.	27	0,0463	14,5
5.	10.	22.	6	8.	58.	47	0,0497	14,4
6.	10.	17.	32	8.	56.	50	0,0532	14,3
7.	10.	13.	7	8.	54.	37	0,0572	14,2
8.	10.	8.	45	8.	52.	8	0,0613	14,1
9.	10.	4.	29	8.	49.	22½	0,0656	14,0

J'ai calculé les demi-diamètres de Mars qui sont dans la quatrième colonne, sur les observations que j'en ai faites avec le curseur de soie qui est au foyer de la lunette de mon sextant, laquelle a six pieds & demi de longueur. J'ai réduit ces observations à celles qui eussent été faites au moment de l'opposition de Mars, par les logarithmes qui sont dans la troisième colonne: voici mes observations.

	Diam. obs.	Diam. réd.	
1751, le 18 Sept...	31",4...	31",8	Donc par un milieu, 32",1 diamètre de Mars au moment de son opposition avec le Soleil; lunette de six pieds & demi.
25.......	31,0...	32,4	
28.......	29,9...	31,9	
5 Octob.	28,8...	32,4	

Le diamètre de Mars a été aussi observé en Europe: en voici le calcul selon l'ordre des longueurs des lunettes qu'on y a employées.

M. Wargentin, avec un micromètre appliqué à une lunette de neuf pieds, a trouvé par un milieu pris entre plusieurs mesures, depuis le 8 Juin jusqu'au 22 Septembre, que le diamètre de Mars étoit de 27 secondes.

M. Bradley, avec la lunette de son instrument mural qui a huit pieds Anglois de rayon, a trouvé

	Diam. obs.	Diam. réd.	
1751, le 1.er Octob.	27",5...	29",9	Donc par un milieu, 29",8 diamètre de Mars en opposition, avec une lunette de sept pieds & demi de Roi.
2.......	27,1...	29,7	
3.......	27,0...	29,8	

M. Schenmark, Astronome Suédois, a observé avec une lunette de sept pieds de longueur, armée d'un micromètre, que le diamètre de Mars étoit de 29 secondes du 28 au 30 Septembre: par conséquent il étoit de 31 secondes le jour de l'opposition.

A l'Observatoire Royal de Paris, M.rs Cassini de Thury & le Gentil, ont observé avec un quart-de-cercle mobile de six pieds de rayon, & dont la lunette a par conséquent six pieds & demi, aussi-bien que celle dont je me suis servi au cap de Bonne-espérance, que le diamètre apparent de Mars

étoit le 11 Septembre de 38",5, & le 8 Octobre de 37",8. Il en faut ôter l'épaiſſeur du fil d'argent qui a ſervi à ces meſures, laquelle eſt de 7 ſecondes, puis réduiſant au 14 Septembre, on a 31",5 & 35",4: par un milieu 33",4.

M. Zanotti à Bologne, a déterminé avec un quart-de-cercle mural de près de cinq pieds de rayon, fait en Angleterre, les diamètres ſuivans.

	Diam. obſ.	*Diam. réd.*	
13 Septembre..	32"......	31",9	Par un milieu, rejetant le réſultat du 7 Octobre, on a 34",6 diamètre de Mars le 14 Septembre, avec une lunette de cinq pieds.
14..........	34........	34,0	
16..........	36........	36,1	
18..........	38........	38,4	
25..........	32........	33,4	
27..........	32........	33,7	
7 Octobre...	36........	41,8	

M. de l'Iſle a auſſi trouvé le diamètre de Mars de 32",8, par une obſervation faite le 4 Septembre avec ſon teleſcope catadioptrique de quatre pieds & demi.

M. Strommer, Aſtronome Suédois, a trouvé le diamètre de Mars de 36 à 38 ſecondes, avec une lunette de huit pieds garnie d'un micromètre. Cette obſervation s'accorde peu avec les précédentes, & par cette raiſon nous n'en ferons pas uſage; l'excès ne vient peut-être que de l'épaiſſeur des fils de la lunette.

Je ſuppoſe donc que le demi-diamètre de Mars obſervé à une lunette de ſix pieds & demi, a dû paroître de 16",1 le 14 Septembre 1751, & parce qu'il a paru plus petit aux plus longues lunettes & plus grand aux plus courtes, il s'en ſuit qu'il nous faudra faire une réduction à chaque différence obſervée entre le parallèle d'une Étoile & celui du bord ſeptentrional de Mars. Voici donc une petite Table des corrections que j'emploierai, dreſſée tant ſur les comparaiſons des diamètres rapportés ci-deſſus, que ſur d'autres obſervations faites avec des quarts-de-cercle de deux pieds & demi & de trois pieds, & dont je ſupprime le détail pour abréger: les longueurs

différentes des pieds étrangers ne font rien ici, puisque cette Table a été dressée sur les différences entre les instrumens dont on emploie les Observations dans ce Mémoire.

LONGUEURS des Lunettes.	MARS étant plus boréal que l'ÉTOILE.	MARS étant plus austral que l'ÉTOILE.
9 pieds.	+ 2",4	− 2",4
8 ½	+ 1,9	− 1,9
8	+ 1,4	− 1,4
7 ½	+ 1,0	− 1,0
7	+ 0,5	− 0,5
6 ½	+ 0,0	− 0,0
6	− 0,4	+ 0,4
5 ½	− 0,9	+ 0,9
5	− 1,3	+ 1,3
4	− 2,2	+ 2,2
3	− 3,0	+ 3,0
2	− 3,6	+ 3,6

Mais, lorsque j'aurai par observation la différence des parallèles de l'étoile & du centre de Mars, soit par l'observation immédiate de ce centre, soit par celle des deux bords de cette planète, j'emploierai le demi-diamètre de Mars tel qu'il est dans la première des deux tables précédentes, de quelque longueur qu'ait été la lunette qui aura servi, car alors l'observation se trouvera réduite à celle qu'on eût faite avec une lunette de six pieds & demi.

Les hauteurs & les distances au zénith que je rapporterai dans ce Mémoire, sont telles que je les ai trouvées manuscrites ou imprimées: je n'y ai fait aucune des corrections nécessaires pour avoir les hauteurs vraies ou les vraies distances au zénith, parce que je n'avois besoin que de leurs différences & non de leurs quantités absolues.

REMARQUES sur les Obſervations faites au cap de Bonne-eſpérance.

Avant que de comparer entre elles les obſervations de Mars, il eſt néceſſaire d'expoſer ici les circonſtances qui doivent ſervir à diſtinguer celles des miennes qui ſont les plus ſûres, d'avec celles qu'on peut regarder comme douteuſes.

Quoique j'aie employé tous mes ſoins pour obſerver avec la plus grande préciſion poſſible, j'avoue que par un ſcrupule mal entendu, je m'y ſuis pris un peu trop tard, pour corriger un défaut qui ſe trouva dans mon micromètre. La vis étant un peu trop longue, le bout qui ſailloit dans la boîte atteignoit le reſſort qui pouſſe le chaſſis mobile du micromètre, lorſque le curſeur porté par ce chaſſis étoit à environ 8 minutes au-deſſus du fil fixe; le jeu de ce reſſort devenoit alors gêné, tantôt il faiſoit ſon effet, & tantôt il ne le faiſoit pas. Je ne m'étois pas encore aperçu de cet inconvénient, parce que dans l'uſage de mon ſextant, je m'étois aſſujetti à cette loi, de ne faire jamais faire au curſeur un chemin de plus de cinq minutes ou de cinq tours de vis, ſoit en deſſus, ſoit en deſſous du fil fixe. Cependant, comme dans la circonſtance de l'oppoſition de Mars, il me paroiſſoit plus avantageux de meſurer la différence des parallèles de cette planète & des étoiles par le ſimple mouvement du curſeur du micromètre, que de la déduire des obſervations des hauteurs abſolues des aſtres, je me propoſai d'arrêter mon ſextant, de ſorte que le fil à-plomb battant exactement ſur un des points de diviſion, je n'euſſe plus qu'à faire marcher le curſeur pour meſurer directement l'intervalle des parallèles de Mars & des étoiles. Ce fut donc le 25 Septembre, qu'ayant placé le fil à-plomb ſur $24^d\ 50'$, & voulant faire venir le curſeur ſur une étoile qui précédoit Mars de $3'\ 21''$ de temps, & qui étoit plus boréale d'environ 15 minutes que le point du ciel qui répondoit à $24^d\ 50'$, je m'aperçus qu'en faiſant, ſelon ma coutume, revenir pluſieurs fois le fil ſur l'étoile, l'index marquoit à chaque fois un nombre

très-différent des parties de tours de vis. Je remarquai encore que la vis du micromètre éprouvoit moins de résistance qu'à l'ordinaire, & j'en conclus que le ressort n'avoit plus d'effet. Je n'osai plus y remédier sur le champ, craignant de déranger la position du fil fixe de ma lunette, de sorte que le micromètre resta dans cet état pendant le reste du mois. De-là il est arrivé que les distances de λ ♒ au zénith, observées depuis le 25 de Septembre jusqu'au mois d'Octobre, ne s'accordent guère entr'elles, parce qu'il falloit faire sept tours de vis pour atteindre au parallèle de cette étoile, & que c'étoit précisément au septième tour que le ressort commençoit à être gêné. A l'égard des distances de Mars, elles ne furent pas sujètes à cet inconvénient.

Dans l'extrait de mes Observations, imprimé parmi les Mémoires de 1748 (*page 611*), j'ai eu soin de prévenir les Astronomes sur cet accident. Par un excès de scrupule, j'ai jeté quelques doutes sur les observations du 2 & du 14 Septembre, quoique le jeu du micromètre ait été libre, & n'ait fait qu'approcher du terme où le ressort étoit gêné.

I.ere RECHERCHE DE LA PARALLAXE DE MARS,

par les Observations de M. Bradley, faites à Greenwich.

Quoique M. de l'Isle ait déjà publié dans les Mémoires de l'année 1752, le résultat des comparaisons qu'il a faites des observations de M. Bradley avec les miennes, je ne laisserai pas d'en faire le calcul à ma manière, pour employer des élémens uniformes dans toutes mes recherches.

	30 Août. 33 ♓.	13 Septemb RIGEL.	14 Septemb RIGEL.	3 Octobre. λ ♒.	4 Octobre. λ ♒.	7 Octobre. λ ♒.	9 Octobre. λ ♒.
	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
Dist. du centre de ♂ au zénith.	58.44.15,9	59.49.46,5	59.53.52,5	60.25.31,0	60.24.13,0	60.18.32,0	60.13.15,0
Demi-diam. appar. de ♂	— 16,0	— 16,1	— 16,1	— 14,6	— 14,5	— 14,2	— 13,9
Dist. du bord bor. de ♂ au zén.	58.43.59,9	59.49.30,4	59.53.36,4	60.25.16,4	60.23.58,5	60.18.17,8	60.13. 1,1
Distance de l'Etoile au zénith.	58.32.55,0	59.57.37,0	59.57.36,0	60.20.34,0	60.20.33,0	60.20.33,5	60.20.35,0
Différ. appar. des parallèles...	11. 4,9	8. 6,6	3.59,6	4.42,4	3.25,5	2.15,7	7.33,9
Réduct. au Mérid. du Cap...	— 14,6	+ 12,8	+ 12,6	+ 3,6	+ 4,7	— 7,4	— 8,9
Réfraction	+ 0,8	+ 0,5	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,6
Diff. des parall. réduite......	10.51,1	8.19,9	4.12,4	4.46,3	3.30,4	2. 8,4	7.25,6
Diff. au Cap corr. de la réfr...	10.18,4	8.51,7	4.43,3	4.15,2	2.58,3	2.36,7	7.57,6
Argument de la parallaxe.....	32,7	31,8	30,9	31,1	32,1	28,3	32,0
Parall. horiz. de ♂ en ☍.....	25,4	24,5	23,9	26,7	27,6	25,0	28,8

J'ai supposé Greenwich plus occidental que le Cap, de $1^h\,14'$. Dans le calcul de l'observation du 3 Octobre, j'ai employé pour la distance de λ♒ au zénith, la moyenne entre celles qui ont été observées au Cap le 24 Septembre, & les 4, 5, 6, 7, 8 & 9 Octobre.

II.ᵉ RECHERCHE,

Par les observations de M. Zanotti, à Bologne.

J'ai supposé Bologne plus occidental que le Cap, de $28'\,35''$ de temps. Dans le calcul de l'observation du 31 Août, où le ciel nébuleux empêcha de prendre exactement la distance du zénith à l'étoile 30ᵉ ♓ du catalogue de Flamstead, selon ce que M. Zanotti m'a mandé, j'ai employé un milieu pris entre les distances observées le 1 & le 2 Septembre, jours auxquels le temps étoit fort beau.

	31 Août. 30.e ♓.	1.er Sept. 30.e ♓.	13 Septemb. RIGEL.	14 Septemb. RIGEL.	25 Septemb. λ ♒.	27 Septemb. λ ♒.	7 Octobre. λ ♒.
	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
Dist. du centre de ♂ au zén...			52.51.17,0	52.55.26,0	53.26. 3,0	53.28. 8,0	53.20.17,0
Demi-diam. apparent de ♂ ...			— 16,1	— 16,1	— 15,4	— 15,3	— 14,2
Dist. du bord hor. de ♂ au zén.	51.50. 4,0	51.54.53,0	52.51. 0,9	52.55. 9,9	53.25.47,6	53.27.52,7	53.20. 2,8
Dist. de l'Étoile au zénit.....	51.52.16,5	51.52.17,0	52.59.15,0	52.59.15,0	53.22. 8,0	53.22. 7,0	53.22.11,0
Diff. appar. des parallèles.....	2.12,5	2.36,0	8.14,1	4. 5,1	3.39,6	5.45,7	2. 8,2
Réduction au mérid. du Cap..	+ 5,5	— 5,4	+ 5,0	+ 5,0	— 1,6	— 0,9	— 2,8
Réfraction	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,4	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,1
Correction pour la lunette....	— 1,3	+ 1,3					
Différ. des parallèles réduite...	2.16,8	2.32,0	8,19,5	4.10,3	3.38,2	5.45,1	2. 5,5
Diff. obs. au Cap + la réfr...	2.48,1	2. 0,2	8.51,7	4.43,3	3.14,7	5.29,0	2.36,7
Argument de la parallaxe....	31,3	31,8	32,2	33,0	23,5	16,1	31,2
Parall. horiz. de ♂ en ☍.....	25,6	26,0	26,2	26,9	20,0	13,9	29,1

Quoique les observations du 25 & du 27 Septembre ne soient pas marquées douteuses dans l'extrait de M. Zanotti, cependant on verra par les comparaisons que je ferai dans la suite, que la différence des parallèles de Mars & de λ ♒ a dû paroître à Bologne beaucoup plus grande qu'elle n'est marquée ici.

La distance de λ ♒ observée le 7 Octobre à Bologne, étant plus grande que celles des jours précédens, si on prend un milieu entre les quatre que M. Zanotti a trouvées, on aura $53^d\ 22'\ 7'',8$, qui donne pour le 7 Octobre la parallaxe de ♂ de $26'',2$, qui s'accorde bien mieux avec les autres.

III.

RECHERCHE par les observations faites à Paris à l'Observatoire Royal, par Mrs CASSINI DE THURY & LE GENTIL.

Les observations de Mars ont été faites avec trois instrumens différens, savoir, avec un mural de six pieds de rayon, avec un quart-de-cercle mobile, aussi de six pieds de rayon, &

avec un quart-de-cercle mobile de deux pieds & demi de rayon. Je n'emploierai ici que celles qui ont été faites avec le quart-de-cercle mobile de six pieds, tant parce qu'il est de la même grandeur que mon sextant, que parce qu'en observant avec le quart-de-cercle mural, on ne s'est servi que des divisions marquées sur le limbe par des transversales. Voici le calcul des quatre qui sont correspondantes aux miennes.

	13 Septembre. RIGEL.	14 Septembre. RIGEL.	24 Septembre. λ ♒.	8 Octobre. λ ♒.
	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
Haut. mérid. du bord sup. de ♂	32. 50. 0,0	32. 45. 50,2	32. 16. 32,7	32. 23. 45,5
Épaisseur du fil de la lunette...	— 3,5	— 3,5	— 3,5	— 3,5
Haut. mér. corr. du bord sup. ♂	32. 49. 56,5	32. 41. 46,7	32. 16. 29,2	32. 23. 42,0
Haut. mérid. de l'Étoile......	32. 41. 46,8	32. 41. 46,8	32. 18. 51,3	32. 18. 55,0
Différence appar. des parallèles.	8. 9,7	3. 59,9	2. 22,1	4. 47,0
Réduction au Mérid. du Cap..	+ 11,0	+ 10,9	— 4,2	— 7,2
Réfraction..............	+ 0,5	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,3
Différence des parallèles réduite.	8. 21,2	4. 11,0	2. 18,0	4. 40,1
Diff. obs. au Cap + la réfract.	8. 51,7	4. 43,3	1. 39,6	5. 8,7
Argument de la parallaxe....	30,5	32,3	38,4	28,6
Parallaxe horiz. de ♂ en opposit.	24,0	25,5	31,3	16,0

J'ai eu égard à l'épaisseur du fil d'argent qui est au foyer de la lunette, parce qu'il est marqué expressément dans les observations, que le bord de ce fil n'a fait que raser le bord septentrional de Mars.

IV.

RECHERCHE par les Observations de Mars, faites en Suède.

Le roi de Suède ayant desiré que ses Astronomes fissent, autant qu'il seroit possible, les observations nécessaires pour la parallaxe de la Lune & du Soleil, ces Messieurs se sont chargés volontiers d'en faire en différens lieux peu éloignés du méridien du cap de Bonne-espérance. Les principaux ont été M. Wargentin à Stockolm, avec une lunette de 9 pieds, garnie d'un micromètre: M. Strommer à Upsal, avec une

ſemblable lunette de 8 pieds de longueur; M. Schenmarck à Hernoſand, avec une pareille lunette de 7 pieds de longueur; M. Gadolin à Abo, M. Hellant à Torneå. Mais le peu de hauteur à laquelle Mars s'élevoit ſur l'horizon, & la ſaiſon où l'oppoſition eſt arrivée, ont été cauſe que la plupart des obſervations que ces Meſſieurs ont faites ſont douteuſes; cependant ce qu'il y en a de certaines, eſt ſuffiſant pour établir la parallaxe de Mars. En voici le calcul.

Date & lieu de l'Obſervation Nom de l'Etoile.	Temps avant ou après l'Obſervation faite au Cap de B. E.	Diff. obſerv. entre les parall. de Mars & de l'Étoile.	Réduct. au temps de l'obſ. faite au Cap.	Correct. pour la refract.	Correct. pour la diff. des parallaxes de Mars.	Correct. pour la differ. des Lunettes.	Diff. corr. entre les parallèles de Mars & de l'Et.	Milieux.
	H. M.	M. S.	S.	S.	S.	S.	M. S.	M. S.
1 Septemb.	0. 47.Av.	10. 47,5.A	+ 9,1	+ 1,2	— 0,1	— 2,4	10. 55,3	10. 53,0.A
Stockolm.	0. 36.Av.	10. 47,5	+ 7,2	+ 1,2	— 0,0	— 2,4	10. 53,5	
33.e ♓.	0. 13.Av.	10. 49,6	+ 2,3	+ 1,2	— 0,0	— 2,4	10. 50,7	
	0. 8.Av.	10. 52,5	+ 1,4	+ 1,2	— 0,0	— 2,4	10. 52,7	
2 Septemb.	0. 5.Av.	2. 33,5.A	+ 1,0	+ 0,3	— 0,0	— 1,5	2. 33,3	
Upſal.	0. 2.Ap.	2. 35,5	— 0,4	+ 0,3	— 0,0	— 1,5	2. 33,9	2. 33,8.A
30.e ♓.	0. 9.Ap.	2. 37,0	— 1,5	+ 0,3	— 0,0	— 1,5	2. 34,5	
24 Sept. Upſal. λ ♒.	0. 6.Av.	2. 22,5.A	+ 0,4	+ 0,2	— 0,0	— 1,5	2. 21,6	2. 21,6.A
25 Sept.	1. 37.Av.	3. 46,7.A	+ 5,8	+ 0,5	— 0,3	— 2,4	3. 50,4	3. 50,4.A
Stockolm.	0. 43½Ap.	3. 50,1	+ 2,6	+ 0,4	— 0,1	— 2,4	3. 50,6	
λ ♒.	0. 24½Ap.	3. 53,6	— 1,3	+ 0,4	— 0,0	— 2,4	3. 50,3	
Upſal.	1. 21.Av.	3. 43,5.A	+ 4,7	+ 0,6	— 0,3	— 1,5	3. 47,0	3. 47,8.A
	0. 5.Ap.	3. 50,0	— 0,3	+ 0,5	— 0,0	— 1,5	3. 48,7	
Hernoſand.	0. 17.Ap.	3. 50,0.A	— 1,0	+ 0,5	— 0,0	— 0,5	3. 49,0	3. 49,0 A
27 Sept.	0. 23.Ap.	6. 2,0.A	— 0,7	+ 1,0	— 0.0	— 0,5	6. 1,8	6. 5,3.A
Hernoſand.	2. 1.Ap.	6. 12,5	— 4,1	+ 1,2	— 0,3	— 0,5	6. 8,8	
λ ♒.								
3 Octobre.	1. 14.Av.	5. 2,3.A	— 3,4	+ 0,6	— 0,2	— 2,4	4. 56,9	4. 56,6.A
Stockolm.	0. 15.Av.	4. 58,8	— 0,7	+ 0,6	— 0,0	— 2,4	4. 56,3	
λ ♒.								
5 Octobre. Stockolm.	0. 16.Av.	2. 0,9.A	— 1,0	+ 0,3	— 0,0	— 2,4	1. 57,7	1. 57,7.A
6 Octobre.	1. 37.Av.	12,0.A	— 8,0	+ 0,0	— 0,3	— 2,4	1,3	3,9.A
Stockolm.	0. 50.Av.	8,3.	— 4,1	+ 0,0	— 0,1	— 2,4	1,7	
		11,1	— 0,0	+ 0,0	— 0,0	— 2,4	8,7	
6 Octobre. Upſal.	1. 25.Av.	11,0.A	— 7,4	+ 0,0	— 0,2	— 1,5	1,9	1,9.A

Parmi ces obſervations, aucune de celles qui ont été faites à Upſal ne ſe trouve qualifiée, ni comme douteuſe ni comme certaine, en ſorte que je n'ai pas eu de raiſon pour en admettre quelques-unes préférablement aux autres.

Celles du 25 Septembre & du 6 Octobre, faites à Stockolm, ſont marquées ſpécialement bonnes. Dans celles du 1.er Septembre, on voyoit Mars au travers des vapeurs comme chevelu, de ſorte que le bord ſeptentrional de Mars, qui étoit au ſud du parallèle de l'Étoile, a dû paroître plus près de ce parallèle de quelques ſecondes, que j'ai eſtimé pouvoir s'étendre à deux ou trois; dans celles du 3 Octobre, le ciel étoit très-beau & ſerein, l'objectif de la lunette ſe trouva ſeulement couvert de gouttes de roſée; cet inconvénient ne nuit qu'à la clarté des images des objets, formées au foyer, ſans altérer leurs dimenſions : dans celle du 5 Octobre, Mars parut dans le brouillard. M. Wargentin a encore fait une obſervation correſpondante aux miennes le 30 Septembre ; mais le vent violent qui agitoit ſa lunette, lui fait craindre qu'elle n'ait été dérangée.

Parmi les obſervations faites à Hernoſand, il n'y en a que trois du 27 Septembre, qui ne ſoient pas marquées douteuſes, encore dans la première M. Schenmark ſe plaint-il du vent; c'eſt pourquoi je n'ai employé ici que la ſeconde & la troiſième. Des deux qui furent faites le 25 Septembre au travers du brouillard, la première eſt marquée *douteuſe*, & la ſeconde *encore un peu douteuſe ;* je n'ai donc employé que celle-ci, parce qu'on peut prendre dans le ciel des meſures aſſez ſûres, malgré un léger brouillard, ſur-tout quand la lunette n'eſt pas fort longue.

Pour faire les réductions de ces obſervations, j'ai ſuppoſé, d'après les Aſtronomes qui les ont faites, la latitude de Stockolm de 59d 21′ 30″, & la différence des méridiens de 0h 1′ 30″ à l'occident du Cap; la latitude d'Upſal de 59d 51′ 50″, & la différence des méridiens de 3′ 10″ à l'occident du Cap; la latitude de Hernoſand de 62d 45′, & la différence des méridiens de 3 minutes à l'occident du Cap.

Nous aurons donc pour achever le calcul

	1 Septembre	2 Septemb.	24 Sept.	25 Septembre.			27 Sept.
	Stockolm.	Upſal.	Upſal.	Upſal.	Stockolm.	Hernoſand.	Hernoſand.
	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.
Différ. des parall.	10. 55,5	2. 33,8	2. 21,6	3. 47,8	3. 50,4	3. 49,0	6. 5,3
Différ. au Cap...	10. 18,4	2. 0,2	1. 39,5	3. 14,7	3. 14,7	3. 14,7	5. 29,0
Arg. de parallaxe.	37,1	33,6	42,1	33,1	35,7	34,3	36,3
Parall. de ♂ en ☍.	27,5	24,8	32,2	25,5	27,6	26,1	27,9

	3 Octobre.	5 Octobre.	6 Octobre.	
	Stockolm.	Stockolm.	Stockolm.	Upſal.
	M. S.	M. S.	S.	S.
Différence des parallèles...	4. 56,6	1. 57,7	3,9	1,9
Différence au Cap......	4. 15,2	1. 25,8	26,7	26,7
Argument de parallaxe...	41,4	31,9	30,6	28,6
Parallaxe de ♂ en ☍.....	33,8	26,5	25,6	24,0

CONCLUSION de la parallaxe horizontale de MARS, en oppoſition le 14 Septembre 1751.

Je regarde les vingt-neuf réſultats précédens, comme ſuffiſans pour établir par un milieu la parallaxe horizontale de Mars en oppoſition le 14 Septembre 1751 ; je la trouve donc de 26″,1 : cependant je crois qu'on ne peut ſe diſpenſer de rejeter les calculs tirés des Obſervations de M. Zanotti pour le 25 & le 27 Septembre ; car par les obſervations faites en Suède, la différence des parallèles du bord ſeptentrional de Mars & de λ ♒ devoit être le 25 Septembre au moins de 3′ 45″ à Bologne, au lieu de 3′ 38″, puiſque la différence qui a été obſervée la plus petite eſt celle de M. Schenmark à Hernoſand de 3′ 49″ (encore eût-elle été d'environ 3′ 53″ ſi j'euſſe employé la première obſervation faite ce jour-là à Hernoſand). Or la différence des parallaxes de Mars, cauſée par 18ᵈ 15′ de différence en latitude entre Hernoſand & Bologne,

ne pouvoit monter à 4 secondes; l'observation de Bologne doit donc être suspecte, & par conséquent rejetée.

Celle du 27 Septembre à Bologne s'accorde encore moins, elle donne la distance de Mars au zénith trop petite de 10 ou 12 secondes, comme on peut s'en convaincre, en ajoutant les mouvemens de cette Planète en déclinaison à la distance au zénith, observée le 23 Septembre.

Rejetant donc les deux résultats tirés de ces observations, & prenant un milieu entre les vingt-sept autres, on en conclud la parallaxe horizontale de Mars le 14 Septembre de 26",8 : or sa distance à la Terre étoit alors de 3841 parties, dont celle de la Terre au Soleil étoit de 10047, & par conséquent la parallaxe horizontale du Soleil étoit le 14 Septembre 10",246; elle devoit donc être de 10",198 ou de 10",2 dans la distance moyenne.

RECHERCHE DE LA PARALLAXE DE MARS,

par les Observations faites par d'autres Astronomes, vers le temps de l'opposition du mois de Septembre 1751.

Je n'ai donné la préférence aux observations rapportées ci-devant, que parce qu'elles ont été faites avec des instrumens plus propres & dans des circonstances plus avantageuses; & quoique par cette raison celles que je me propose de comparer maintenant ne soient entrées pour rien dans la détermination de la parallaxe de Mars, à laquelle j'ai cru devoir m'arrêter; cependant on verra que s'il n'y avoit eu d'autres observations à comparer que celles qui vont faire le sujet des articles suivans, on n'eût pas laissé d'avoir à très-peu près la même parallaxe, en prenant un résultat moyen.

I.

Par les Observations de feu M. Cassini & M. Maraldi.

Ces observations ont été faites au château de Thury, dont

la latitude eſt 49^{d} 21′ 32″, & la différence des Méridiens de 6 ſecondes de temps à l'occident de Paris; on s'eſt ſervi d'un quart-de-cercle de deux pieds & demi de rayon, armé d'un micromètre & dont le plan étoit aſſujetti verticalement dans celui du méridien, à l'aide de deux à-plombs aboutiſſans à une Méridienne exactement tracée dans une tour au premier étage, & comme il n'y avoit qu'un plancher ſolidement appuyé ſur de groſſes ſolives, ces Meſſieurs ont eu ſoin de ſe tenir pendant chaque obſervation, l'un à regarder dans la lunette, & l'autre à examiner la poſition du fil à-plomb ſur les diviſions. Dans les comparaiſons que j'ai faites de Mars à l'égard de λ ♒, j'ai pris la hauteur de cette Étoile moyenne entre toutes celles qui furent obſervées du 24 Septembre au 8 Octobre.

	13 Septemb. RIGEL.	14 Septemb. RIGEL.	24 Septemb. λ ♒.	25 Septemb. λ ♒.	28 Septemb. λ ♒.	7 Octobre. λ ♒.	8 Octobre. λ ♒.
	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
Haut. mér. du bord bor. de ♂..	32.16. 0,7	32.11.57,2	31.43. 8,7	31.41.37,4	31.38.46,9	31.47.36,5	31.49.59,6
Hauteur de l'Étoile.........	32. 7.56,7	32. 7.55,5	31.45.12,3	31.45.12,3	31.45.12,3	31.45.12,3	31.45.12,3
Différence des parallèles......	8. 4,0	4. 1,7	2. 3,6	3.34,9	6.25,4	2.24,2	4.47,3
Différence des lunettes.......	— 3,3	— 3,3	+ 3,3	+ 3,3	+ 3,3	— 3,3	— 3,3
Réd. au Méridien du Cap....	+ 11,0	+ 10,9	— 4,2	— 3,8	— 1,2	— 6,3	— 7,2
Corr. pour la réfraction......	+ 0,5	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,2	+ 0,3
Différence réduite.........	8.12 2	4. 9,5	2. 2,8	3.34,7	6.67,9	2.14,8	4.37,1
Diff. au Cap + la réfraction..	8.51,7	4.43,3	1.39,2	3.14,7	5.59,3	2.36,7	5. 8,7
Argum. de la parallaxe......	39,5	33,8	23,2	20,0	28,6	21,9	31,6
Parallaxe de ♂............	30,9	26,5	18,9	16,5	24,0	19,6	28,6

I I.

Par les Obſervations de M. DE L'ISLE, à Paris.

Ces obſervations ont été faites avec un téleſcope catadioptrique de quatre pieds & demi, monté en inſtrument des paſſages; il porte un microſcope armé d'un micromètre, avec lequel on prend les déclinaiſons des Aſtres, en marquant à quelle diviſion d'un demi-cercle d'environ deux pieds de

rayon, le microſcope paroît répondre dans la ſituation actuelle du téleſcope.

N'ayant pu décider quelle correction je devois employer pour la différence des lunettes, je n'en ai fait aucune; j'ai été d'autant plus autoriſé à la négliger, que le diamètre de Mars obſervé avec ce téleſcope le 4 Septembre, s'accorde fort bien avec celui que j'ai trouvé au Cap.

	24 Septemb. λ ♒.	25 Septemb. λ ♒.	26 Septemb. λ ♒.	3 Octobre. λ ♒.	7 Octobre. λ ♒.	8 Octobre. λ ♒.
	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
Diſt. du centre de ♂ au pôle bor.	98.59.33,0	99. 1.14,0	99. 2.21,0	99. 1.49,0	98.54.50,0	98.52.13,0
Demi-diamètre de ♂	— 15,5	— 15,4	— 15,3	— 14,6	— 14,2	— 14,1
Diſt. du bord ſept. au pôle....	98.59.17,5	99. 0.58,6	99. 2. 5,7	99. 1.34,4	98.54.35,8	98.51.58,9
Diſt. de l'Étoile au pôle.....	98.57. 0,0	98.56.52,0	98.56.52,0	98.56.52,0	98.56.50.0	98.56.43,0
Difference des parallèles.....	2.17,5	4. 6,6	5.13,7	4.42,4	2.14,2	4.44,1
Réd. au mérid. du Cap.....	— 4,2	— 3,8	— 2,7	+ 3,2	— 6,3	— 7,2
Réfraction...............	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,4
Diſt. des parallèles réduite....	2.13,5	4. 3,1	5.11,4	4.45,9	2. 8,1	4.37,2
Diſt. au Cap + la réfract...	1.39,6	3.14,7	4.30,2	4.15,2	2.36,7	5. 8,7
Arg. de la parallaxe........	33,9	48,4	41,2	30,7	28,6	31,5
Parallaxe de ♂ en ☍.......	27,5	39,5	33,8	26,7	25,8	28.6

Il y a, parmi les obſervations de M. de l'Iſle, une du 14 Septembre, mais la diſtance de *Rigel* au pôle priſe ce jour-là ne s'accorde ni avec celle qui fut priſe le 16, ni avec ce qui doit réſulter de la différence des parallèles de *Rigel* & de λ ♒, obſervée par-tout ailleurs; c'eſt pourquoi je n'ai pas comparé cette obſervation.

I I I.

Par les Obſervations du R. P. BERAUD, à Lyon.

Le P. Beraud s'eſt ſervi d'une lunette de 7 pieds, garnie d'un micromètre.

	31 Août. 30.e ♓.	1.er Septembre. 30.e ♓.	14 Septembre. RIGEL.
	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
Diff. des paral. du bord de ♂	2. 3,5	3. 1,0	4. 14,2
Corr. pour la diff. des lun.	+ 0,5	— 0,5	+ 0,5
Réd. au mérid du Cap. . .	+ 10,8	— 17,8	+ 9,2
Réfraction	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,2
Différence réduite.	2. 14,9	2. 42,8	4. 24,1
Diff. obs. au Cap + la réfr.	2. 48,1	2. 0,2	4. 43,3
Argum. de la parallaxe. .	33,2	42,6	19,2
Parall. hor. de ♂ en ☍. . .	26,9	34,4	15,8

L'observation du 1.er Septembre n'a pas été faite dans le Méridien, mais 1^h 31′ 19″ après l'observation faite au Cap.

IV.

Par les Observations faites à Toulouse par Mrs GARIPUY & D'ARQUIER.

Ces Messieurs se sont servis d'un quart-de-cercle de trente-deux pouces de rayon, dont la lunette avoit un micromètre, & d'une lunette de sept pieds & demi, aussi garnie d'un micromètre & placée dans le Méridien. Voici ce qui résulte des observations faites à cette lunette.

	31 Août. 30.e ♓.	1.er Septem. 30.e ♓.	24 Septemb. λ ♒.	25 Septemb. λ ♒.	7 Octobre. λ ♒.	8 Octobre. λ ♒.
	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.
Diff. des parall. du bord sept. .	2. 11,6	2. 34,5	2. 24,5	3. 43,8	2, 20,0	4. 48,4
Corr. pour la diff. des lunettes.	+ 1,0	— 1,0	— 1,0	— 1,0	+ 1,0	+ 1,0
Réd. au mérid. du Cap.	+ 13,4	— 13,2	— 4,6	— 4,0	— 6,7	— 7,6
Réfraction	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,3
Différence réduite.	2. 26,1	2. 20,4	2. 19,0	3. 39,0	2. 14,4	4. 42,1
Diff. au Cap + la réfraction. . .	2. 46,1	2. 0,2	1. 39,8	3. 14,7	2. 36,7	5. 8,7
Argument de la parallaxe.	22,0	20,2	39,4	24,3	22,3	26,6
Parallaxe de ♂ en ☍.	18,1	16,6	33,3	20,7	20,9	25,2

Avec le quart-de-cercle, ces Meſſieurs avoient trouvé les différences des parallèles du bord ſeptentrional de Mars & de la 30.e Étoile des ♓, le 31 Août, de 2′ 3″,3, & le 1.er Septembre de 2′ 32″,9; d'où il ſuit qu'employant 3″ pour la correction des différences de lunettes & les autres élémens comme ci-deſſus, que la parallaxe horizontale de Mars en oppoſition, étoit de 27″,4 & de 18″,6 *.

V.

Par les Obſervations faites à Naples.

Ces obſervations ont été faites aux Écoles Pies par le R. P. Carcani & par M. l'abbé Sabatelli, avec un quart-de-cercle dont le rayon étoit de cinq palmes & un quart, meſure de Naples (c'eſt quatre pieds & demi de Paris), conſtruit à Rome par le célèbre Dominique Luſwerg; il étoit diviſé à la Tychonicienne, les fils de la lunette étoient garnis de cheveux très-fins: les bords de Mars ne faiſoient que toucher ces cheveux, de l'épaiſſeur deſquels on n'a pas tenu compte dans le rapport des obſervations. Je tiens ces détails de M. Sabatelli; il paroît que les hauteurs ont été priſes avec une alidade, puiſqu'on ne s'eſt pas ſervi de l'à-plomb.

* M. Garipuy m'écrit (le 6 Août 1760) que le diamètre de Mars n'a pas paru bien terminé dans les lunettes dont lui & M. d'Arquier ſe ſont ſervis; que par conſéquent la fauſſe lumière qui entouroit Mars a dû faire paroître ſon diamètre trop grand, ce qui aura rendu trop grande la différence des parallèles le 31 Août, le 7 & le 8 Octobre, & trop petite les trois autres jours; qu'enfin il ne peut apprécier ces erreurs. Si donc on ſuppoſe que la lunette de ſept pieds & demi ne diminuoit pas plus la couronne lumineuſe qui entouroit le diamètre apparent de Mars que la lunette de ſix pieds & demi, il faudra ajouter 1 ſeconde à toutes les parallaxes de Mars.

	30 Août. 33.e ♓	31 Août. 30.e ♓	1.er Sept. 30.e ♓	14 Sept. RIGEL.	24 Sept. λ ♒.	25 Sept. λ ♒.
	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
Haut. mérid. du centre de ♂..	41.53.11,5	41.48.44,0	41.43.29,0	40.43.25,0	40.13.54,0	40.12.27,0
Demi-diamètre de ♂	+ 16,0	— 4,7	+ 16,1	— 4,7	+ 15,5	+ 15,4
Haut. mérid. du bord bor....	41.53.27,5	41.48.39,3	41.43.45,1	44.43.20,3	40.14. 9,5	40.12.42,4
Hauteur mérid. de l'Étoile....	42. 4.11,0	41.46.26,0	41.46.25,0	40.39.20,0	40.16.22,0	40.16.24,0
Dist. appar. des parallèles....	10.43,5	2.13,3	2.39,9	4. 0,3	2.12,5	3.41,6
Réd. au mérid. du Cap.....	— 3,6	+ 3,5	— 3,4	+ 3,0	— 1,1	— 1,0
Réfraction..............	+ 0,4	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,2
Distance réduite..........	10.40,5	2.16,9	2.36,6	4. 3,5	2.11,5	3.40,8
Dist. au Cap + la réfr.....	10.18,6	2.48,1	2. 0,2	4.43,3	1.39,6	3.14,7
Argum. de la parallaxe......	21,9	31,2	36,4	39,8	31,9	26,1
Parallaxe horiz. de ♂ en ☍..	18,6	26,3	30,6	33,5	27,9	23,1

	26 Sept. λ ♒.	27 Sept. λ ♒.	28 Sept. λ ♒.	29 Sept. λ ♒.	29 Sept. λ ♒.	30 Sept. λ ♒.
Haut. mérid. du centre de ♂..	40.11.22,0	40.10.18,0	40. 9.56,0	40. 8.56,0	40. 8.56,0	40. 9.37,0
Demi-diamètre...........	+ 15,3	+ 15,3	+ 15,2	+ 15,1	+ 15,1	15,0
Hauteur mérid. du bord bor..	40.11.37,3	40.10.33,3	40.10.11,2	40. 9.11,1	40. 9.11,1	40. 9.52,0
Hauteur mérid. de l'Étoile...	40.16.23,0	40.16.24,0	40.16.22,0	40. 5.16,0	40.16.22,0	40.16.24,0
Dist. appar. des parallèles....	4.45,7	5.50,7	6.10,8	3.55,1	7.10,9	6.32,0
Réd. au méridien du Cap....	— 0,7	— 0,5	— 0,3	+ 0,1	— 0,1	+ 0,3
Réfraction..............	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,4	+ 0,4
Distance réduite..........	4.45,2	5.50,5	6.10,8	3.55,4	7.11,2	6.32,7
Dist. au Cap + la réfract...	4.30,1	5.29,0	5.59,3	4.45,7	6.17,0	6.16,5
Argument de la parallaxe.....	15,1	21,5	11,5	50,3	54,2	16,2
Parallaxe de ♂ en ☍.......	13,4	19,3	10,4	45,5	49,1	14,8

J'ai ſuppoſé la hauteur du pôle de 40d 50′ 10″, & la différence des méridiens de Naples, de 17′ 30″ de temps à l'occident du Cap.

Quoique les dernières obſervations s'accordaſſent aſſez peu, & qu'ainſi j'euſſe pu les rejeter, je les ai néanmoins calculées, parce qu'elles pèchent manifeſtement par excès & par défaut, de ſorte qu'elles ſe compenſent à peu-près.

Dans les obſervations du 31 Août & du 14 Septembre, on n'avoit obſervé que le bord boréal de Mars, & j'ai ôté

4",7 qui eſt la différence entre le demi-diamètre de Mars, obſervé à Naples (entre 40 & 42" conſtamment) & celui que j'ai employé dans tous mes calculs précédens.

Dans l'obſervation du 14 Septembre, il y avoit une erreur manifeſte du Copiſte, ſelon laquelle la hauteur méridienne de Mars eût été de $40^d 44' 25''$, au lieu de $40^d 43' 25''$.

VI.

Par les Obſervations de M. Bose, à Wirtemberg.

M. Boſe s'eſt ſervi de deux lunettes garnies de micromètres, l'une de ſix pieds, l'autre d'environ huit pieds & demi; comme chaque jour il s'eſt ſervi des deux lunettes, nous prendrons le milieu entre leurs réſultats, ſans faire de correction pour la différence de leurs longueurs avec celle de ſix pieds & demi dont je me ſuis ſervi.

J'ai ſuppoſé Wirtemberg, comme dans la Connoiſſance des Temps, ſous le parallèle de $51^d 43' 10''$, & $23' 45''$ de temps à l'occident du Cap.

Date de l'Obſervation.	Nom de l'Étoile.	Temps avant l'obſervat. du Cap.	Différ. entre le bord de ♂ & l'Étoile.	Réduct. au méridien du Cap.	Correct. pour la réfraction & la parallaxe.	Différ. réduite.
		H M.	M. S.	S.	S.	M. S.
26 Sept..	λ ♒..	1. 48	4. 40,0	+ 5,0	+ 0,1	4. 45,1
		1. 32	4. 42,0	+ 4,5	+ 0,2	4. 46,7
27 Sept..	λ ♒..	1. 48	5. 57,0	+ 3,6	+ 0,2	6. 0,8
		1. 32	5. 52,0	+ 3,1	+ 0,3	5. 55,4
28 Sept..	λ ♒..	1. 48	6. 4,0	+ 1,9	+ 0,2	6. 6,1
		1. 32	6. 0,0	+ 1,7	+ 0,3	6. 2,0
29 Sept..	λ ♒..	1. 48	7. 12,0	+ 0,0	+ 0,3	7. 12,3
		1. 32	7. 8,0	+ 0,0	+ 0,4	7. 8,4
29 Sept..	λ ♒..	1. 48	3. 51,0	+ 0,0	+ 0,0	3. 51,0
		1. 32	3. 47,0	+ 0,0	+ 0,0	3. 47,0
4 Octobre.	λ ♒..	1. 48	3. 33,0	− 6,3	− 0,1	3. 26,6
		1. 32	3. 32,0	− 5,3	− 0,0	3. 26,7
5 Octobre.	λ ♒..	0. 51	2. 23,0	− 3,7	+ 0,2	2. 19,5

On a donc, pour achever le calcul en prenant des milieux,

A Wirtemberg.	4′ 45″,9	5′ 58″,1	6′ 4″,1	7′ 10″,3	3′ 49″,0	3′ 26″,7	2′ 19″,5
Au Cap......	4. 30,1	5. 29,0	5. 59,3	6. 17,0	4. 45,7	2. 58,3	1. 25,8
Arg. de parallaxe.	15,8	29,1	4,8	53,3	56,7	28,4	53,7
Parallaxe de ♂...	12,8	23,8	4,0	44,2	46,8	24,4	46,5

Tels ſont les réſultats des obſervations que j'ai pu comparer entr'elles; j'en ai eu en main quelques autres, mais ſur leſquelles j'aurois ſouhaité des éclairciſſemens que je n'ai pu me procurer.

Conclusion des Recherches précédentes.

En prenant un milieu entre les quarante-trois déterminations de la parallaxe de Mars, que je viens de rapporter, on la trouve de 26″,2 pour le 14 Septembre au moment de l'oppoſition, ce qui ne diffère pas de $\frac{3}{4}$ de ſeconde de celle que j'ai cru devoir adopter; elle eſt même préciſément égale à la moyenne entre les vingt-neuf réſultats des obſervations que j'ai calculées ci-deſſus, comme les plus propres à donner la parallaxe de Mars avec certitude.

Il n'eſt pas inutile de faire remarquer ici que la parallaxe de Mars que nous avons déterminée, s'accorde ſingulièrement avec celle que Dominique Caſſini conclud en 1672 de la comparaiſon des Obſervations faites à Paris & à Cayenne, & avec celle que Flamſtead déduiſit en même temps par ſes obſervations des diſtances de Mars à une même Étoile priſes à l'orient & à l'occident du méridien.

Recherche de la Parallaxe du Soleil, par celle de Vénus près de ſa conjonction inférieure.

Cette recherche ne nous laiſſe pas tant de calculs à faire que dans les articles précédens, parce que la ſaiſon dans laquelle eſt arrivée la conjonction inférieure de Vénus en 1751, n'a permis de faire qu'un très-petit nombre d'obſervations. Parmi

celles qu'on peut employer avec plus de confiance, à cauſe de la grandeur & de la bonté des inſtrumens avec leſquels elles ont été faites, je n'en trouve que cinq ou ſix correſpondantes aux miennes; en voici le calcul.

I. Le 25 Octobre à Greenwich, la différence de hauteur méridienne du bord ſeptentrional de Vénus & de *b* ≈ fut trouvée de 7′ 15″,0, dont *b* étoit plus boréale; ôtant 1″ pour la différence des lunettes, ajoutant 51″,8 pour la réduction au méridien du Cap, & 1″,5 pour la réfraction, on a 8′ 7″,3; au Cap, j'ai trouvé 7′ 26″,2, ayant égard à la réfraction: donc l'argument de la parallaxe eſt 41″,1; la diſtance de Vénus à la Terre étoit de 2776 parties, dont la diſtance moyenne de la Terre au Soleil en contient 10000: donc la parallaxe horizontale de Vénus étoit 35″,0; ce qui donne celle du Soleil dans ſa diſtance moyenne de 9″,8.

II. Le même jour, la différence entre le même bord de Vénus & *b* ≈ fut obſervée au quart-de-cercle mobile de ſix pieds de rayon à l'Obſervatoire royal, de 7′ 24″,1 ou de 2′ 27″,6, ayant égard à l'épaiſſeur du fil d'argent; la réduction au méridien du Cap eſt + 45″,1; la réfraction + 0″,9: ainſi l'argument de la parallaxe ſeroit 47″,4, ce qui donne 41″,0 pour la parallaxe horizontale de Vénus, & 11″,4 pour celle du Soleil dans ſa diſtance moyenne.

A Thury, M. Maraldi trouva avec feu M. Caſſini 7′ 27″; ils ſe ſervoient de leur quart-de-cercle de deux pieds & demi. De cette obſervation, on conclud, toutes réductions faites, la parallaxe de Vénus de 43″,5, & celle du Soleil de 12″,0.

III. Le 27 Octobre à l'Obſervatoire Royal, l'étoile β du Lièvre parut plus auſtrale que le bord ſeptentrional de Vénus de 11″,6 ou, ayant égard à l'épaiſſeur du fil, de 8″,1; la réduction au méridien du Cap eſt — 53″,2: donc le bord de Vénus étoit plus boréal de 45″,1 au moment qu'on l'a trouvé au Cap plus auſtral de 3″,2; l'argument de la parallaxe eſt 41″,9: or la diſtance de Vénus à la Terre étoit alors 2734; donc la parallaxe horizontale de Vénus 36″,0, & celle du Soleil dans ſa diſtance moyenne, 9″,85.

A Thury, on trouva 9 secondes entre le bord boréal de Vénus & le parallèle de β du Lièvre; ce qui donneroit la parallaxe de Vénus de 37",9, & celle du Soleil de 10",4.

Mais à Bologne, M. Zanotti trouva que le bord boréal de Vénus étoit plus austral de 3' 49" que le parallèle de δ du Lièvre; or, par un milieu pris entre huit Observations de δ & de β du Lièvre, observées le même jour dans cette même saison, j'ai trouvé δ plus boréal que β de 3' 24",8; on auroit donc 24",2, dont le bord de Vénus eût été vu à Bologne plus boréal que δ du Lièvre: ajoutant 23",5 pour la réduction au méridien du Cap, & ôtant 1",3 pour la différence des lunettes, on auroit 46",5, & par conséquent 43",2 pour l'argument de la parallaxe, laquelle seroit de 38",1 pour Vénus, & de 10",4 pour le Soleil dans sa distance moyenne.

IV. Le 17 Novembre, le bord austral de Vénus fut trouvé à l'Observatoire Royal plus boréal que ε de la Baleine de 8' 15",5 ou de 8' 12", ayant égard à l'épaisseur du fil; ajoutant 48",0 pour la réduction des méridiens, & 0",7 pour la réfraction, on a 9' 0",7. Au Cap, j'ai trouvé 8' 17",9, ayant égard à la réfraction; donc argument de la parallaxe 42",8, laquelle se trouve de 34",6; la distance de Vénus à la Terre étoit de 3045 parties: donc la parallaxe du Soleil dans sa distance moyenne est 10",5.

Le même jour, M. Zanotti trouva à Bologne 8' 8", dont le bord austral de Vénus étoit plus boréal que l'Étoile: y ajoutant 21",2 pour la réduction des méridiens, 0",6 pour la réfraction, 1",3 pour la différence des lunettes, on auroit 8' 31",1, ce qui ne donneroit que 13",2 pour l'argument de la parallaxe de Vénus, quantité manifestement trop petite pour entrer dans le calcul de la parallaxe du Soleil, & qui dénote quelque erreur glissée dans l'observation de la hauteur de Vénus; car celle de l'Étoile s'accorde assez bien avec les observations faites à Paris & au Cap.

Pour faire mes réductions au méridien du Cap, j'ai interpolé la suite des hauteurs méridiennes des bords de Vénus, telles qu'elles ont été observées à Paris, sans y avoir fait

aucune correction, les erreurs des obſervations ne pouvant influer ſenſiblement ſur l'uſage que j'en fais ici.

		Hauteur mérid. apparente.
24 Octobre..	0h 38′ ſ.	19d 22′ 47″ bord boréal.
25.........	0. 32	19. 38. 57
26.........	0. 26	19. 56. 18
27.........	0. 20	20. 15. 8
16 Novembre	10. 27 m.	27. 50. 0 bord auſtral.
17.........	10. 23	28. 7. 57
18.........	10. 19.	28. 25. 41

Si donc on prend un milieu entre les quatre principales déterminations précédentes 9″,8 ; 11″,4 ; 9″,8 ; & 10″,5, on aura 10″,38 pour la parallaxe du Soleil dans ſa diſtance moyenne à la Terre; & comme le ſecond de ces réſultats ſurpaſſe exceſſivement les autres, on pourra s'en tenir à 10″,2 comme à une quantité certaine, à un quart de ſeconde près, & déduite tant des obſervations de Mars que de celles de Vénus.

*Recherche de la Parallaxe du Soleil, par la comparaiſon des obſervations des hauteurs méridiennes de cet Aſtre & d'*Arcturus.

Par huit obſervations faites du 20 au 30 Juin 1751, j'ai conclu la diſtance ſolſticiale apparente du bord auſtral du Soleil au zénith du cap de Bonne-eſpérance, de 57d 2′ 46″,5: y ajoutant 1′ 39″,3 de réfraction, & 31′ 34″ pour le diamètre du Soleil, tel qu'il paroît à ma lunette au temps du ſolſtice d'été, on a 57d 35′ 59″,8 pour la diſtance ſolſticiale du centre, ſans avoir égard à l'erreur de la poſition de la lunette à l'égard du premier point de la diviſion, laquelle étoit d'environ + 3′ 30″.

Par cinq obſervations faites du 19 Juin au 26, la diſtance apparente d'*Arcturus* au zénith fut trouvée de 54d 19′ 38″,9:

y

y ajoutant 1′ 29″,9 de réfraction, on a pour distance corrigée 54ᵈ 21′ 8″,8, & par conséquent la différence des parallèles du bord septentrional du Soleil dans le tropique du *Cancer* & d'*Arcturus*, étoit de 3ᵈ 14′ 51″,0.

A l'Observatoire royal de Paris*, la distance apparente des parallèles d'*Arcturus* & du bord septentrional du Soleil dans le Tropique, observée en Juin 1751, avec un instrument de même rayon que le mien, étoit de 3ᵈ 14′ 33″,6 (dans le calcul de cette détermination, j'ai employé des distances du Soleil au Tropique, un peu plus exactes que dans le Volume de 1752) : y ajoutant 4″,8 pour la différence des réfractions, on a 3ᵈ 14′ 38″,4, qu'il faut ôter de 3ᵈ 14′ 51″ pour avoir la somme des parallaxes de la hauteur du Soleil 12″,6 ; & par conséquent la parallaxe horizontale de 9″,94.

* *Voyez Mém. de l'Académie, année 1752, page 184.*



OBSERVATIONS DE LA COMÉTE
QUI A PARU LE 8 JANVIER
DANS LA CONSTELLATION D'ORION.

Par M. DE THURY.

Iere Obſervation.

CETTE Comète me parut à la vue ſimple beaucoup plus groſſe que les Étoiles de la première grandeur; je n'y diſtinguai aucune queue ſenſible, ſa chevelure étoit conſidérable & s'étendoit juſqu'à une Étoile que je crois être la ſuivante des deux qui ſuivent le genou d'Orion, dont l'aſcenſion droite eſt de 87^d 28', & la déclinaiſon de 10^d 38'; on voyoit à droite de la Comète l'Étoile χ d'Orion.

Par une obſervation faite à la hâte à 8^h 10', ſon aſcenſion droite étoit de 88^d 36'; mais ayant diſpoſé l'inſtrument dans le plan du méridien, j'ai obſervé à 9^h 16' 50" ſon aſcenſion droite de 87^d 34' 52", & la déclinaiſon de la Comète de 9^d 50' 15"; le mouvement de la Comète en aſcenſion droite avoit donc été de 1^d 1' 8" dans l'intervalle de 1^h 6', à raiſon de 55' 21" par heure.

Comme la Comète approchoit du méridien, je me préparai à faire l'obſervation de ſon paſſage & de celui de l'Étoile au méridien, & à 10^h 25' 52" la Comète paſſa au méridien à la hauteur de 31^d 54' 35"; l'Étoile l'avoit précédée de 8' 24" d'heure, avec une différence de hauteur de 29' 25" de degré: le calcul de cette obſervation donne l'aſcenſion droite de la Comète de 86^d 12' 25", ſa déclinaiſon de 9^d 16' 50", ſa longitude de 2^f 25^d 33' 10", & ſa latitude de 32^d 42'; le mouvement de la Comète en aſcenſion droite avoit donc été de 1^d 22' dans un intervalle de 1^h 9', en raiſon de 1^d 11' 34" par heure: ainſi la vîteſſe apparente de la Comète augmentoit conſidérablement.

J'ai attendu que la Comète fût éloignée du méridien d'un

intervalle de 3 heures pour faire une troisième observation, & à 13^{h} 26′ j'ai déterminé l'ascension droite de la Comète de 82^{d} 58′, sa déclinaison de 8^{d} 0′ 45″: le mouvement de la Comète en ascension droite a donc été de 3^{d} 14′ 25″ dans un intervalle de 3 heures, à raison de 1^{d} 4′ 48″ par heure, & de 25^{d} 56′ par jour; mais la vîtesse de la Comète diminuoit sensiblement.

Le 9 Janvier à 7 heures du soir, je découvris la Comète fort près de l'Étoile ν de l'Éridan, elle paroissoit beaucoup moins grosse que le jour précédent; j'attendis son passage au méridien; mais quelques nuages répandus dans le ciel ne me permirent pas de voir la Comète assez distinctement pour observer son passage au méridien & sa hauteur méridienne; elle paroissoit plus claire avec la lunette de trois pieds qu'avec celle de six pieds de l'instrument mural; à 9^{h} 10′, nous déterminames exactement son ascension droite de 65^{d} 56′ 55″, & sa déclinaison de 2^{d} 11′ 20″ méridionale: par l'observation du jour précédent, faite à 9^{h} 16′, on avoit trouvé son ascension droite de 87^{d} 34′ 52″, le mouvement de la Comète en ascension droite avoit donc été de 21^{d} 38′ dans 24^{h} 0′ 6″, beaucoup moindre que celui qui résultoit de la dernière observation du jour précédent, qui supposoit un mouvement journalier de 25^{d} 0′ 56″. — IIe Observation.

Le ciel ayant été couvert le 10 & le 11, nous ne pumes faire aucune observation de la Comète, mais le 12 à 5^{h} 40′, je reconnus la Comète beaucoup diminuée de grandeur; elle étoit entre les Étoiles λ & α de la Baleine; on voyoit dans sa chevelure une petite Étoile: comme le parallèle de l'Étoile λ étoit éloigné de celui de la Comète de près de 2 degrés, je l'ai comparée à une Étoile dont l'ascension droite est de 43^{d} 53′ 15″, & la déclinaison boréale de 6^{d} 43′ pendant un intervalle de six heures & demie, savoir, une heure un quart avant son passage au méridien & cinq heures après. — IIIe Observation.

		Mouv. hor.	*Ascension droite.*	
1.re Observ.	5h 57′ 15″		43. 7. 20	6d 5′ 25″
2.e	6. 10. 51	10′ 48″	43. 4. 53	
3.e	7. 15. 56	10. 57	42. 53. 0	6. 10. 20
4.e	7. 40. 44	8. 28	42. 49. 30	
5.e	8. 6. 18	8. 38	42. 45. 49	
6.e	10. 20. 16	8. 38	42. 26. 32	
7.e	12. 16. 49	8. 46	42. 10. 28	6. 27. 50

Il résulte du mouvement de la Comète dans l'intervalle de 5 heures, que son mouvement horaire a été de 8′ 30″, à raison de 3d 24′ par jour; le mouvement de la Comète en ascension droite, dans l'intervalle de trois jours, a été de 23d 32′, tandis que le premier jour il étoit de 25d 56′ en 24 heures.

Le 13, le ciel fut couvert & la Comète ne parut qu'un instant.

IV.e Observation. Le 14, la Comète étoit avec plusieurs Étoiles de la Baleine; elle paroissoit à l'occident de l'Étoile μ, dont nous avons déterminé l'ascension droite de 37d 59′ 55″, & la déclinaison de 9d 5′ 25″

	Ascension droite.	*Déclinais. mérid.*
A 8h 38′ 30″	35d 53′ 33″	8d 40′ 35″
10. 9. 23	35. 46. 15	8. 43. 35.

L'intervalle entre ces deux observations, qui est de 1h 30′, donne le mouvement horaire de la Comète de 4′ 50″, à raison de 1d 56′ par jour.

L'Observation de la vîtesse apparente de la Comète donne le rapport des distances de la Comète à la Terre, & sert à déterminer la route, par rapport à la Terre, par la méthode que mon Grand-père a donnée dans plusieurs Ouvrages.



OBSERVATIONS ET THÉORIE DE LA COMÉTE

Qui a paru au mois de Janvier de l'année 1760, dans la Constellation d'ORION;

Avec des Remarques sur la vîtesse apparente des Comètes.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

LE 8 Janvier de cette année, le Ciel qui avoit été couvert pendant plusieurs jours de suite, s'étant enfin éclairci, on aperçut une Comète assez brillante dans la constellation d'Orion près de son genou oriental : le premier avis que j'en eus me fut donné par M. Turgot de Brucourt, qui l'ayant remarquée dans le ciel, me fit l'honneur de me la venir montrer; j'en pris aussitôt la position à l'aide de la lunette montée sur la machine parallatique, & dont j'ai donné la description dans mon Mémoire sur la Comète observée en Avril & Mai 1759. 26 Février 1760.

Quelque temps après l'observation, je m'aperçus que la Comète étoit sensiblement avancée vers l'occident & rapprochée de l'étoile κ d'Orion, ce qui me fit juger que sa vîtesse apparente étoit fort grande; c'est pourquoi comme le temps étoit serein, je résolus de prendre plusieurs positions de cette Comète à des heures différentes de la même nuit pour avoir sa vîtesse apparente & sa direction, & pour prévoir les lieux du ciel où il faudroit la chercher dans la suite. Je trouvai que la Comète avoit fait $1^d\ 12'$ d'un grand cercle en une heure de temps; elle étoit égale en éclat à κ d'Orion, qui est presque de la seconde grandeur, sans queue sensible, mais entourée d'une nébulosité assez sensible; son noyau ne paroissoit pas fort gros ni trop bien terminé.

Le lendemain, 9 Janvier, je comparai la Comète aux

étoiles μ, ν & c de l'Éridan; ſon éclat & ſa vîteſſe étoient conſidérablement diminués; elle reſſembloit à une Étoile de la quatrième grandeur, & ne faiſoit plus que 55 minutes par heure.

Le ciel fut couvert le 10 & le 12, mais s'étant éclairci le 12, je comparai la Comète aux étoiles λ de la Baleine, o & t du Taureau, dont je pris les poſitions dans le Catalogue inſéré dans l'Introduction aux Éphémérides de M. Zanotti; ayant remarqué par pluſieurs comparaiſons, que dans cet endroit du ciel, les Étoiles ont été déterminées avec beaucoup de préciſion: la Comète étoit déjà fort foible de lumière, difficile à diſtinguer à la vue ſimple, & ſans apparence de queue.

Le ciel reſta couvert le 13 & le 14; le 15, je trouvai la Comète près des étoiles μ & ξ de la Baleine; ſa lumière étoit devenue ſi foible, qu'il étoit preſque impoſſible de la voir, ſans le ſecours des lunettes.

Le 16, la Comète étoit encore dans le voiſinage des mêmes Étoiles, auxquelles je la comparai.

Depuis ce jour, le ciel reſta couvert ſans interruption juſqu'au 25 Janvier; la Comète étoit alors en conjonction & fort près de la Lune, qui étoit dans ſon premier quartier; il n'étoit plus poſſible de la voir avec la lunette dont je me ſers, & il y avoit lieu de croire, par l'affoibliſſement ſi ſubit de ſa lumière, qu'après la pleine Lune on ne la verroit plus; ſa marche d'ailleurs devoit être alors ſi lente, que les obſervations qu'on en eût pu faire, euſſent été peu utiles pour la recherche de la théorie de ſes mouvemens: cependant ayant calculé la poſition que la Comète devoit avoir dans le ciel le 3 Février, je l'y trouvai effectivement & je l'obſervai ce jour & le lendemain. Sa lumière étoit ſi foible qu'il falloit uſer de beaucoup de précautions pour ne la pas perdre de vue au moment qu'elle devoit paſſer par les lames de mon réticule; c'eſt pourquoi je ceſſai de l'obſerver: M. Maraldi l'a ſuivie encore pendant pluſieurs jours.

Pour ſuppléer aux obſervations que je n'ai pu faire depuis le 16 Janvier juſqu'au 3 Février, je donnerai ici celles que

le P. Pézenas m'a communiquées; il les a faites à Marseille avec un excellent télescope Anglois, monté sur une espèce de machine parallatique, qui porte une grande portion de cercle divisée pour avoir les différences de déclinaison. La Comète a toujours été comparée à μ de la Baleine, dont l'ascension droite apparente est, selon M. Zanotti, 38^d 0′ 16″, & la déclinaison 9^d 5′ 32″ boréale.

À MARSEILLE.	*Différence d'asc. droite, dont μ excède celle de la Comète.*	*Différ. de déclin. dont celle de la Comète est plus grande.*
17 Janvier à 6^h 26′ 39″, temps vrai. .	4^d 20′ 56″	0^d 23′ 15″
18. . . . . . . 6. 57. 20.	5. 9. 45	0. 39. 45
19. . . . . . . 7. 22. 52.	5. 55. 13	0. 54. 5
20. . . . . . . 6. 38. 4.	6. 24. 6	1. 7. 35
21. . . . . . . 6. 42. 35.	6. 50. 22	1. 20. 30
22. . . . . . . 6. 8. 31.	7. 15. 41	1. 29. 0
26. . . . . . . 8. 10. 53.	8. 28. 31	2. 0. 30
28. . . . . . . 6. 24. 48.	8. 43. 55	2. 13. 30
30. . . . . . . 7. 17. 10.	9. 5. 19	2. 21. 5

A l'égard de celles que j'ai faites, en voici le détail.

À PARIS.	*Longitude apparente.*	*Lat. australe appar.*	
Le 8 Janvier à 9^h 2′ 44″, t. v.	♊ 27^d 28′ 11″	33^d 10′ 51″	par κ d'Orion
11. 3. 0. . . .	24. 45. 37	32. 21. 48	
12. 53. 0. . . .	22. 23. 40	31. 35. 28	
13. 0. 10. . . .	22. 15. 10	31. 32. 36	
13. 8. 26. . . .	22. 4. 38	31. 30. 50	
Le 9. . . . . à 7. 45. 6. . . .	4. 37. 42	23. 57. 15	par ν, c, μ de l'Éridan.
9. 6. 8. . . .	3. 43. 2	23. 31. 44	
Le 12. . . . . à 6. 23. 3. . . .	♉ 12. 30. 42	9. 55. 27	par λ Ceti.
6. 46. 30. . . .	12. 26. 1	9. 52. 58	par λ Ceti, o & ♉.
9. 38. 13. . . .	12. 5. 4	9. 35. 33	par λ Ceti & o ♉.
Le 15. . . . . à 9. 15. 39. . . .	6. 25. 13	5. 16. 36	par μ & ξ Ceti.
Le 16. . . . . à 9. 18. 50. . . .	5. 23. 4	4. 28. 20	par μ & ξ Ceti.
Le 3 Février à 6. 42. 25. . . .	0. 50. 5	0. 0 20B	par la 31.e & la 38.e ♉ dans Flamstead.
Le 4. . . . . à 6. 35. 40. . . .	0. 51. 20	0 7. 56B	

On peut juger à la vue de ces obſervations, que la vîteſſe apparente de cette Comète étoit très-grande le 7 Janvier; j'ai calculé en effet, par la théorie que je rapporterai bientôt, qu'elle a parcouru près de $41^{d}\frac{1}{2}$ en longitude, & près de 4^{d} en latitude dans l'intervalle de 24 heures, comptées depuis le 7 Janvier à 9 heures du ſoir, juſqu'au 8 Janvier à pareille heure. J'ai trouvé auſſi que ſa parallaxe horizontale étoit le 8 Janvier à 9 heures du ſoir, de 2′ 22″, & le 16 à 9^{h} 18′, de $28''\frac{1}{2}$; le tout en ſuppoſant celle du Soleil de $10''\frac{1}{2}$. Nous ne connoiſſons dans l'hiſtoire des Comètes que celle que Regiomontanus obſerva en 1472, dont la vîteſſe diurne apparente ait approché de celle de notre Comète, dont cependant la diſtance réelle à la Terre étoit le 8 Janvier 1760 à 9 heures, de $\frac{74}{1000}$ du rayon de l'orbe annuel, c'eſt-à-dire de plus de $\frac{1}{14}$ de la diſtance du Soleil à la Terre: ainſi notre Comète étoit alors au moins vingt-quatre fois plus loin de la Terre que n'en eſt la Lune dans ſa diſtance moyenne; d'où l'on voit combien étoit ridicule le bruit qui courut que les Aſtronomes avoient dit que peu s'en étoit fallu que cette Comète n'eût cauſé quelque dérangement dans les mouvemens de la Terre. Je ferai voir dans la ſuite de ce Mémoire, qu'une vîteſſe apparente qui ſeroit beaucoup plus rapide que celle de notre Comète ne devroit guère nous alarmer.

Quoi qu'il en ſoit, celle que la Comète avoit les 8 & 9 Janvier étoit trop grande pour n'y avoir pas d'égard dans les réductions des temps obſervés à la pendule, qui ſervent à trouver les différences de déclinaiſon de la Comète avec l'Étoile; & la parallaxe étoit aſſez ſenſible pour en tenir compte dans les réductions des obſervations deſtinées au calcul de la théorie de ſa Comète.

Pour déterminer les élémens de cette théorie, j'ai employé les obſervations que j'ai faites le 8 Janvier à 9^{h} 2′ 44″, le 16 à 9^{h} 18′ 50″, & le 3 Février à 6^{h} 42′ 25″; j'ai trouvé, ſelon la méthode ordinaire de calculer les orbites paraboliques, que le Nœud aſcendant étoit dans 2^{f} 19^{d} 50′ 45″; le périhélie dans 4^{f} 18^{d} 24′ 35″; l'inclinaiſon de l'orbite 4^{d} 51′ 32″; le logarithme

logarithme de la distance périhélie 9,984972; & le temps du passage au périhélie le 16 Décembre 1759 à 21^h 13′, temps moyen à Paris; le mouvement réel de la Comète étant rétrograde.

Il n'y a aucune Comète connue dont l'orbite puisse être censée la même que celle dont je viens de donner les élémens; celle qui en approche le plus, a été observée à la fin de 1664 & au commencement de 1665. La principale différence entre les élémens des deux orbites se trouve dans leurs inclinaisons; elle est de 16^d 27′, dont la Comète de 1664 s'écartoit plus du plan de l'écliptique; car les Nœuds ne diffèrent que de 1^d 23′, les périhélies de 7^d 43′, & les distances périhélies de $\frac{6}{100}$. La route apparente de notre Comète dans le ciel a fait conjecturer à plusieurs Observateurs qu'elle pourroit bien être la même que celle de 1664, & M. Pingré a remarqué que notre Comète a dû passer fort près de Jupiter, qui auroit pu altérer les élémens de son orbite. Je trouve en effet que, selon les Tables de M. Cassini, & en employant les élémens de la théorie que j'ai trouvés, le 6 Novembre 1758, Jupiter fut en conjonction avec la Comète dans 27^d 17′, la Comète tendant à son nœud descendant, mais étant plus boréale de 23 minutes que cette Planète, & plus près du Soleil que cette Planète de $\frac{55}{1000}$ du rayon du grand orbe: il me paroît que dans cette position, Jupiter a dû obliger la Comète à atteindre son Nœud descendant plutôt qu'elle ne l'auroit fait, & par conséquent il a dû augmenter l'inclinaison de l'orbite de la Comète, loin de la diminuer. D'ailleurs, si une diminution aussi prodigieuse que celle de plus de 16 degrés pouvoit être l'effet de l'action de Jupiter dans les circonstances que je viens de rapporter, les orbites des Comètes seroient sujettes à devenir absolument méconnoissables; il faudroit renoncer à l'espérance d'en faire un jour le dénombrement, & d'en prédire les retours: ce qui peut rassurer à cet égard, c'est que la théorie des actions des Planètes fait voir que leur effet sur l'inclinaison des orbites est généralement parlant moins sensible que sur les autres élémens, comme on le pourra voir

dans la théorie du mouvement des Comètes de M. Clairaut à l'occaſion du retour de la Comète de 1682.

Une autre preuve aſſez ſenſible que la Comète de 1664 eſt différente de la nôtre, c'eſt que celle de 1664 étoit beaucoup plus groſſe, ayant été vue depuis le 2 Décembre juſqu'au 19 Mars 1665, c'eſt-à-dire cent cinq jours depuis ſon paſſage par le périhélie, arrivé le 4 Décembre 1664, & plus de deux mois & demi depuis ſon oppoſition avec le Soleil; au lieu que celle-ci n'a pu être vue qu'avec une extrême difficulté un mois & demi après ſon périhélie, & un mois après ſon oppoſition.

REMARQUES ſur la vîteſſe apparente des Comètes.

A l'occaſion de la rapidité du mouvement de la Comète le 7 Janvier de cette année, il ne ſera peut-être pas inutile d'ajouter ici quelques remarques ſur la prodigieuſe vîteſſe apparente qu'une Comète peut avoir, quoiqu'elle ne ſoit pas plus proche de la Terre que n'en eſt la Lune dans ſa diſtance moyenne, laquelle eſt d'environ quatre-vingt ſix mille deux cents lieues à vingt-cinq au degré, telles qu'on les compte communément en France.

Le calcul eſt fort aiſé à faire: voici les élémens que j'y emploie. Je ſuppoſe pour plus de facilité que l'orbite d'une Comète rétrograde ſoit couchée ſur le plan de l'Écliptique, & que la Comète ſe trouve périhélie & en oppoſition avec le Soleil au moment que la Terre elle-même eſt périhélie, c'eſt à dire le 31 Décembre.

La diſtance périhélie de la Terre eſt de 0,98319 parties, dont la diſtance moyenne eſt 1; le mouvement horaire de la Terre périhélie eſt de 2′ 33″ préciſément, & cet arc, réduit en parties de ſon rayon, eſt 0,0007293.

La parallaxe du Soleil étant à très-peu-près de $10''\frac{1}{2}$ & celle de la Lune de $57'\frac{1}{2}$, il en réſulte que la diſtance moyenne de la Lune à la Terre eſt $\frac{1}{329}$ de la diſtance moyenne de la Terre au Soleil; elle eſt donc de 0,00030435 parties du rayon de l'orbite terreſtre, & par conſéquent la

distance périhélie de la Comète que nous avons supposée, seroit 0,98349435 ; son mouvement horaire héliocentrique seroit donc de $3' 34'' \frac{1}{3}$, & cet arc évalué en parties de son rayon, est 0,0010219.

Soit maintenant *S* le lieu du Soleil; *T* celui de la Terre périhélie; *C* celui de la Comète périhélie & en opposition; ayant fait la perpendiculaire *Tt* = 0,0007293 & *Cc* = 0,0010219, il est clair que les points *t, c,* représentent les lieux héliocentriques de la Terre & de la Comète une heure avant ou après l'opposition; si donc on joint *ct*, & si par *T* on lui mène une parallèle & égale *TK*, le point *K* sera le lieu géocentrique apparent de la Comète par rapport à un Spectateur qui se croit immobile au centre de la Terre en *T;* la droite *CK* représentera l'espace parcouru en apparence pendant une heure; & l'angle *CTK* le mouvement horaire géocentrique de la Comète.

Le calcul de cet angle donne cette analogie : *la distance CT de la Comète à la Terre au moment de l'opposition est à la somme* CK *des mouvemens héliocentriques de la Comète, & de la Terre dans un même petit espace de temps quelconque, comme le sinus total est à la tangente du mouvement géocentrique apparent pendant ce temps.*

Ainsi, selon les suppositions précédentes, une Comète éloignée de la Terre de quatre-vingt-six mille deux cents lieües, paroîtroit décrire dans le ciel un arc de $141^d\ 40'$ en une heure; de $160^d\ 14'\ 54''$ en deux heures; de $178^d\ 20'\ 30''$ en vingt-quatre heures, en comptant la moitié du temps avant & la moitié après l'opposition; elle seroit au moment de l'opposition $5^d\ 28'\ 40''$ par minute de temps; & $5'\ 29''$ à chaque seconde de temps : cette vîtesse seroit incroyable si elle n'étoit déduite d'élémens bien constatés, & si ce n'étoit une conséquence nécessaire de la prodigieuse distance de la Terre au Soleil comparée avec celle de la Lune à la Terre.

Si on avoit supposé la Comète en conjonction inférieure

dans les mêmes circonſtances, on trouveroit à très-peu-près les mêmes vîteſſes; le plus grand mouvement horaire ſeroit de 141^{d} 40′ 20″.

Une vîteſſe ſi grande ſeroit encore augmentée de 15 degrés par heure par l'effet du mouvement diurne; elle le ſeroit auſſi par la parallaxe, ſi la Comète étoit occidentale par rapport au méridien, & vue de deſſus la ſurface de la Terre; de ſorte qu'on pourroit aiſément déduire de cette compoſition de mouvemens un grand nombre de phénomènes extraordinaires. Si, par exemple, on ſuppoſoit un Spectateur placé entre les deux Tropiques, il pourroit ſe faire qu'il vît une Comète ſe lever ſur les 7 heures & demie du ſoir, arriver au zénith en moins de trois quarts d'heure, puis employer plus de quatre heures à regagner l'horizon pour ſe coucher. Vers le moment de l'oppoſition, il verroit cette Comète grimper dans le ciel avec une vîteſſe plus ſenſible à la vue ſimple qu'un Spectateur, placé ſur le parapet oriental du Pont-royal, ne verroit un homme vis-à-vis de lui paſſer à grand pas ſur le parapet oriental du Pont-neuf, en ſuppoſant même que la vîteſſe de cet homme fût capable de lui faire parcourir l'eſpace de deux mille ſept cents toiſes par heure, ce qui fait à peu-près la plus grande vîteſſe avec laquelle on puiſſe marcher ſans courir; car en ſuppoſant que la diſtance de ces parapets ſoit de deux cents ſoixante-dix toiſes, comme on l'a trouvé ſur le plan de Paris de M. l'abbé de la Grive, celui qui parcourroit quatre pieds & demi par ſeconde de temps, décriroit un eſpace qui paroîtroit ſous un angle au-deſſous de 5′ 40″, tandis que la Comète paroîtroit monter d'environ 5′ 45″ à chaque ſeconde de temps.

Enfin ſi l'on fait réflexion que la grande nébuloſité qui entoure les Comètes & qui forme leur queue eſt un indice aſſez ſûr que la matière qui compoſe le noyau a peu de denſité, l'on en conclura, avec beaucoup de vraiſemblance, qu'il n'y auroit aucun dérangement à craindre dans les mouvemens de la Terre, quand même une Comète paroîtroit tout-à-coup en décrivant plus de 90 degrés en une heure par un mouvement rétrograde.



OPPOSITION DE MARS, OBSERVÉE A PARIS AU LUXEMBOURG, le 7 Mars 1760.

Par M. DE LA LANDE.

LES oppoſitions de Mars ſont plus rares que celles des autres Planètes, puiſqu'il y a entre deux oppoſitions moyennes 779^j 20^h 45': cette conſidération doit rendre les Aſtronomes plus attentifs à les obſerver; pour moi, qui ai fait déjà grand nombre de recherches ſur la théorie de cette Planète, j'avois une raiſon de plus, & j'ai apporté le plus grand ſoin à obſerver celle qui vient d'arriver. Une pendule aſtronomique, que je faiſois conſtruire pour cet effet, a été placée au commencement du mois dans le dôme du Luxembourg; M. le Paute, Horloger du Roi, déjà connu par un grand nombre d'excellentes pendules aſtronomiques, a apporté dans la conſtruction de celle-ci toutes les précautions & toute l'habileté qui peuvent en aſſurer l'exactitude; la lentille pèſe ſoixante-dix livres; les arcs conſtans ne ſont que de cinq lignes; l'échappement eſt à repos & à chevilles, les intervalles des chevilles ont été calibrés au microſcope; la verge du pendule eſt une barre de fer d'un pouce d'équarriſſage, afin de rendre les variations qu'elle éprouvera par la chaleur plus lentes & plus uniformes; enfin je ne doute pas que cette pendule ne ſoit une des plus parfaites qu'on ait encore employée dans les obſervations d'Aſtronomie. La peſanteur de la lentille eſt le ſeul moyen de maîtriſer les inégalités du rouage, comme la petiteſſe des arcs eſt le ſeul moyen de les rendre iſochrones; cependant il ſemble que les plus fameux Horlogers n'aient pas compris ce ſecret de leur art, la groſſeur de la lentille & la petiteſſe des arcs, dont M. Rivaz a tant célébré l'importance; on en avoit cependant, mais elles étoient trop rares pour ne pas faire croire

19 Mars 1760.

qu'on en méconnoiſſoit les avantages. Toute la préciſion que l'on peut mettre dans les engrénages & dans les pivots, ne ſauroit ſuffire pour la régularité extrême que nous exigeons dans une pendule; mais la ſeule peſanteur de la lentille remédie à toutes ces inégalités que l'œil ne ſauroit apercevoir & que l'Artiſte le plus habile ne ſauroit éviter. Il en eſt de même de la groſſeur des verges; on peut remédier à la dilatation par des pendules composés *, mais on peut y ſuppléer en partie par la groſſeur de la verge: en effet, ce n'eſt pas la quantité dont une pendule peut avancer ou retarder que les Aſtronomes prétendent éviter, mais ſeulement l'inégalité de cet avancement; ainſi une pendule qui avanceroit de 20 ſecondes par un progrès uniforme, vaudroit incomparablement mieux que celle qui n'auroit avancé que d'une demi-ſeconde, mais cela ſubitement. Il eſt évident que dans de gros pendules, pour que la chaleur produiſe un alongement dans une verge de fer, il faut que l'impreſſion en parvienne juſqu'aux parties du centre ou de l'axe de cette verge; plus ces parties ſeront éloignées de la ſurface & défendues par un plus grand nombre de parties, c'eſt-à-dire par une plus grande épaiſſeur, plus tard l'impreſſion de la chaleur y parviendra, plus elle y ſera graduelle & lente, plus elle y ſera peut-être affoiblie; car une même chaleur de l'air environnant, doit ſe communiquer moins à une groſſe maſſe de fer qu'à une petite, du moins ſi l'on ſuppoſe qu'elle ne ſoit pas continuelle; ainſi la fraîcheur de la nuit ſera pour mon pendule une eſpèce de défenſif qui le préſervera long-temps de la dilatation.

C'eſt avec cette pendule que j'ai obſervé le 7, le 8 & le 10 l'aſcenſion droite de Mars, comparé avec Régulus, β du Lion, & les deux Étoiles ξ de la Vierge; j'obſervois leurs paſſages à une lunette de quatre pieds, mobile dans le

* Depuis la lecture de ce Mémoire, j'eus occaſion de voir en Angleterre, en 1763, le pendule compoſé que M. Harriſon avoit imaginé; j'appris par combien d'expériences on s'étoit aſſuré de ſon exactitude: j'en apportai la conſtruction; je l'ai donnée dans mon Aſtronomie, *art. 1972*, & M. Lepaute l'emploie actuellement dans toutes ſes pendules aſtronomiques.

méridien ſur un axe ſolide, & l'on verra que les différentes déterminations s'accordent aſſez bien pour prouver l'exactitude de chacune en particulier.

Pour pouvoir employer des déclinaiſons auſſi exactes que mes aſcenſions droites, j'ai eu recours à M. l'abbé Chappe, qui a obſervé la hauteur méridienne de Mars les 5, 6, 7 & 8 de ce mois, avec le quart-de-cercle mobile de ſix pieds qui eſt à l'Obſervatoire royal.

Voici ces hauteurs méridiennes apparentes, jointes à celles de Rigel & de Procyon, qui m'ont ſervi à reconnoître qu'il y a environ 50 ſecondes à ôter des hauteurs que donnent le quart-de-cercle, & que je rapporte ici ſans aucune réduction.

		Hauteurs méridiennes.	*Différence.*
	Le 5 Mars........	49ᵈ 13′ 39″........	8′ 35″
	Le 6............	49. 22. 14........	8. 24
	Le 7............	49. 30. 38........	8. 24
	Le 8............	49. 39. 2.	
Rigel...	Le 6............	32. 42. 21.	
Procyon.	Le 6............	47. 1. 7.	

J'ai auſſi ajouté à mes obſervations celles de M. l'abbé Chappe, qui obſerva le 5 & le 6 l'aſcenſion droite de Mars à l'Obſervatoire royal, deux jours avant moi; je les ai calculées auſſi bien que les miennes pour avoir une ſuite plus ſatisfaiſante & plus complète des ſituations de la Planète devant & après l'oppoſition.

Le 5 Mars à $12^h\ 17'\ 46''$, temps vrai, différence d'aſcenſion droite entre Mars & Procyon $59^d\ 48'\ 59''$, entre Mars & la 2.e ξ de la Vierge $2^d\ 23'\ 54''$; ainſi l'aſcenſion droite de Mars $171^d\ 30'\ 0''$, & $171^d\ 29'\ 41''$, la déclinaiſon véritable $8^d\ 2'\ 18''$.

Le 6 Mars à $12^h\ 12'\ 38''$ entre Procyon & Mars, $59^d\ 26'\ 45''\frac{1}{2}$, aſcenſion droite $171^d\ 7'\ 46''$, déclinaiſon $8^d\ 10'\ 51''$.

Le 7 Mars à $12^h\ 7'\ 27''$ entre Régulus & Mars, $21^d\ 52'\ 10''$, entre Mars & β ♌ $3^d\ 26'\ 19'',4$; ainſi l'aſcenſion

droite 170^d 45′ 51″ & 170^d 45′ 57″, la déclinaison 8^d 19′ 16″.

Le 8 Mars à 12^h 2′ 20″ entre Mars & la 2.e ξ ♍, 3^d 29′ 57″, entre Mars & β ♌ 3^d 48′ 37″ $\frac{1}{2}$, la déclinaison conclue des jours précédens 8^d 27′ 50″; ainsi l'ascension droite est 170^d 23′ 38″, exactement la même par les deux Étoiles.

Le 9 Mars, le ciel étoit absolument couvert.

Le 10 Mars, à 11^h 51′ 57″ entre δ ♌ & Mars, 4^d 19′ 5″, entre Mars & la 1.ere ξ ♍ 3^d 34′ 43″, entre Mars & la 2.e ξ 4^d 14′ 34″, entre ♂ & β ♌ 4^d 33′ 8″; les quatre ascensions droites qui en résultent sont 169^d 38′ 43″, 169^d 38′ 45″, 169^d 39′ 1″, 169^d 39′ 8″, & par un milieu 169^d 38′ 54″; la déclinaison conclue aussi des observations du 7 & du 8, 8^d 44′ 55″.

Voici une Table du résultat de toutes ces observations, dans lequel j'ai pris un milieu entre les ascensions droites; j'ai supposé l'obliquité de l'écliptique 23^d 28′ 15″, & la parallaxe horizontale de Mars 16″,6, ce qui donne 10″,8 pour sa parallaxe de hauteur.

LONGITUDES.					DIFFÉR.		LATITUDES.			DIFFÉR.	
	S.	*D.*	*M.*	*S.*	*M.*	*S*	*D.*	*M.*	*S.*	*M.*	*S.*
Le 5 Mars..	5.	19.	1.	11			4.	0.	47		
					23.	26				0.	52
6.....	5.	18.	37.	45			3.	59.	55		
					23.	16				0.	47
7.....	5.	18.	14.	29			3.	59.	8		
					23.	40				0.	49
8.....	5.	17.	50.	49			3.	58.	19		
					47.	31				1.	41
10.....	5.	17.	3.	18			3.	56.	38		

Les ascensions droites des Étoiles dont je viens de parler sont tirées les unes du Catalogue de M. l'abbé de la Caille *(Astronomiæ fundamenta)*, les autres de celui de M. le Monnier *(Observations, liv. 3)*. Voici ces ascensions droites telles que je les ai employées, réduites en apparentes, ainsi qu'on est obligé de les avoir.

Procyon

	Ascension droite apparente.
Procyon	111d 41′ 0″½
Régulus	148. 53. 41
δ du Lion	165. 19. 38
Les 2 ξ ♍	173. 13. 28
	173. 53. 35
β du Lion	174. 12. 16

Pour conclure des obſervations précédentes l'heure & le lieu de l'oppoſition, j'ai calculé, par les Tables de Halley, la longitude géocentrique pour les momens des obſervations du 7 & du 8, entre leſquelles l'oppoſition eſt arrivée; je l'ai trouvée pour le 7 de 5ſ 18d 16′ 50″, & le lendemain moindre de 23′ 33″; ce mouvement diurne eſt celui que j'ai employé, comme devant être plus exact, & tenant à peu-près un milieu entre ceux que donnent les obſervations; la longitude du Soleil pour l'obſervation du 7, eſt ſuivant les Tables de M. l'abbé de la Caille, 11ſ 17d 55′ 37″½, & pour celle du lendemain de 59′ 37″ plus grande. En appliquant ces élémens à l'obſervation du 7, on a le temps vrai de l'oppoſition au 7 Mars 17h 33′ 9″, temps vrai, & la longitude pour ce moment 5ſ 18d 9′ 8″, moindre de 57″ que celle des Tables d'Halley pour le même moment; la latitude géocentrique 3d 58′ 57″ au moment de l'oppoſition, moindre de 28″ que celle des Tables; en ſorte que la latitude héliocentrique des Tables de Halley ne doit être en erreur que d'environ 7 ſecondes par excès, quantité qui eſt preſque inſenſible & qui prouve la perfection des Tables dans ce point-là.

Si l'on veut tenir compte de l'aberration & de la nutation, il faudra ôter de la longitude des Tables 12″½ pour avoir la longitude actuelle & apparente, & l'erreur diminuera encore de toute cette quantité.



MÉMOIRE

Sur le rapport qu'il y a entre les Coraux & les Tuyaux marins, appelés communément Tuyaux vermiculaires; *& entre ceux-ci & les Coquilles.*

Par M. GUETTARD.

20 Mars 1760.

C'EST une vérité connue des Anciens, qu'il y a une liaison entre tous les êtres créés, que cette liaison est telle que le passage d'un genre à un autre se fait insensiblement, & non par une espèce de saut qui laisse entr'eux une sorte de vide, dans lequel il ne se trouve aucun être mitoyen qui tienne des deux. Cette vérité a été de temps en temps confirmée par de nouvelles Observations & par des Ouvrages plus intéressans les uns que les autres; c'est elle qui a donné naissance à ceux qui sont intitulés *Harmonie de l'Univers ;* on en trouve un beau plan dans la Relation des voyages de Pietro della Vallé, & M. Bradley l'a encore mieux établie par une suite d'observations tirées, pour le plus grand nombre, des Ouvrages qui avoient paru avant le sien.

Il sembleroit donc que cette vérité n'auroit plus besoin de preuves, mais comme il n'y en a point qui ne trouve des contradicteurs, il est bon de fournir de ces preuves de temps en temps aux vérités les mieux établies : c'est dans cette vue que je me suis proposé de faire voir qu'il y a de l'analogie entre les tuyaux marins & les corps renfermés sous la classe des coraux & des madrépores, de même qu'entre les coquilles & ces tuyaux.

Je fus frappé de ce rapport, lorsqu'en 1742 je découvris les animaux d'un grand nombre de coralines des bords de la mer de l'Aunis & du bas Poitou, & que j'examinai plusieurs de ceux qui forment les tuyaux vermiculaires; M. de

Reaumur, à qui je fis part de cette obſervation, comme de toutes celles que je pouvois faire alors en Hiſtoire naturelle, me marqua, par une lettre, qu'elle étoit des plus curieuſes, mais qu'elle me ſeroit conteſtée par les Botaniſtes qui mettoient les coralines au nombre des plantes. Je revis & examinai de plus en plus ces corps; & je revins des bords de la mer, perſuadé que les coralines étoient non des plantes, mais des amas d'animaux qui, par leur arrangement, formoient des eſpèces de corps qui avoient l'air de plantes.

Heureuſement que M. Bernard de Juſſieu, qui ne m'avoit pas communiqué les idées qui l'avoient conduit ſur les bords de la mer qui baigne les côtes de la Normandie, avoit fait les mêmes obſervations; les ſiennes & les miennes ſe trouvoient conſtatées les unes par les autres: M. de Reaumur a fait le récit de cette découverte dans la Préface de ſon ſixième Volume ſur les Inſectes; il en a été fait mention dans le Traité des microſcopes, par Barker; dans un Diſcours public, prononcé par M. Muſſchenbroek, & dans quelques Ouvrages ou Diſſertations.

Les années ſuivantes, M. de Reaumur ſe tranſporta ſur les bords de la mer, où je l'accompagnai, & nous fumes occupés à faire deſſiner non-ſeulement toutes les coralines que j'avois obſervées, mais beaucoup de tuyaux vermiculaires & autres corps marins auſſi ſinguliers les uns que les autres; il n'auroit pu qu'en réſulter un Ouvrage très-curieux & très-intéreſſant, ſortant ſur-tout de la plume de M. de Reaumur, mais malheureuſement ce grand Naturaliſte, occupé d'autres obſervations dont le Public jouit en grande partie, eſt mort ſans pouvoir apparemment mettre la dernière main à ſon Ouvrage ſur les polypes. Le Public, au reſte, ne peut pas en être pour toujours fruſtré, puiſque l'Académie poſsède les Manuſcrits de M. de Reaumur, & que ſa mémoire lui eſt trop chère pour laiſſer dans l'oubli des obſervations auſſi précieuſes.

Je n'ai rappelé ici l'hiſtorique de cette découverte, que parce que M. Ellis, dans l'Introduction qu'il a miſe à la tête de ſon Ouvrage ſur les Coralines, ſemble ignorer ce qui avoit été

fait en France sur cette matière ; il n'est pourtant pas probable que M. Ellis fût dans cette ignorance, lui qui vit dans un royaume où les nouveautés en Histoire naturelle ne restent pas long-temps inconnues, lors sur-tout qu'elles sont annoncées par des Naturalistes tel qu'étoit M. de Reaumur. M. Ellis, même de son aveu, n'a commencé les recherches qu'il a faites des coralines qu'en 1751 ou 1752, M. de Reaumur avoit annoncé dès 1742 ce qui avoit été découvert, dans le sein même de l'Académie, au sujet de ces prétendues plantes ; il étoit donc alors facile à M. Ellis, comme à tout autre Naturaliste, de conclure de l'annonce faite par M. de Reaumur, que les coralines étoient des amas d'animaux, & non pas des plantes, & dès-lors les découvertes qu'il a prétendu avoir faites ne sont que des conséquences de ce qui avoit été observé par les Naturalistes françois.

C'est ce qui sera incontestablement prouvé par l'Ouvrage de M. de Reaumur, s'il paroît jamais au jour, ce qui seroit à souhaiter & pour la gloire de ce grand Naturaliste, & pour celle des autres Naturalistes qui peuvent avoir concouru avec M. de Reaumur à perfectionner les recherches qui ont été faites sur les animaux de la classe des polypes & des autres animaux qui, comme eux, ont la propriété de se reproduire lorsqu'ils ont été coupés en plusieurs morceaux.

En attendant que cet Ouvrage curieux soit donné au Public, j'ai cru pouvoir développer dans ce Mémoire l'idée que j'ai eue de l'analogie qu'il y a entre les tuyaux marins & les coraux, les madrépores & même les coquilles : cette idée est si naturelle, qu'elle s'est aussi présentée à feu M. Boulanger, Ingénieur pour les ponts & chaussées ; il y avoit été conduit par la découverte qu'il avoit faite d'un grand nombre de tuyaux semblables, mais fossiles. M. Boulanger, que j'avois engagé il y a deux ou trois ans à communiquer ses idées à l'Académie, ne l'ayant jamais voulu faire & ne voulant pas, comme il s'énonçoit, m'enlever une idée que j'avois eue comme lui ; étant mort sans changer de résolution, je me suis enfin déterminé à entreprendre ce que certainement il auroit mieux exécuté que

moi : si le Public perd en ne lisant pas ce que M. Boulanger auroit écrit en ce genre, il ne perdra pas du moins entièrement les observations qu'il avoit faites sur les tuyaux fossiles, puisque ce sera au moyen de ces corps & de ceux que j'ai pu voir d'ailleurs, soit qu'ils soient tirés de la terre ou de la mer, que j'ai tâché de prouver l'idée que je me propose dans ce Mémoire.

Pour le faire avec plus de netteté, je diviserai les tuyaux vermiculaires en plusieurs ordres : on peut premièrement en faire deux divisions générales; les uns sont simples, les autres sont en quelque sorte ramifiés; les premiers sont en second lieu droits ou sans contours, ou ils se tortillent plus ou moins en différens sens; parmi ceux qui sont droits, il y en a dont la figure est cylindrique ou presque cylindrique, & d'autres qui en ont une conique; de ceux qui forment des circonvolutions, les uns se contournent ainsi simplement sur eux-mêmes; les autres s'entrelassent avec d'autres de leur même espèce & forment des groupes de différentes figures; les uns ou les autres ont encore quelques propriétés qui les distinguent entr'eux, comme on le verra lorsque je parlerai de ces tuyaux en particulier.

Quant à ceux qui, par leur assemblage, donnent naissance à des masses ramifiées, ils ne varient guère par leur forme; elle est plutôt cylindrique que conique; ils sont très-grêles & il y en a peu d'aussi fins & d'aussi déliés parmi ceux qui sont simples. Une partie de ceux-ci porte communément le nom de *dentale*, parce qu'apparemment on leur a trouvé la figure d'une dent; Lemery veut qu'ils ressemblent à celle d'un chien *; suivant lui, ils portent aussi le nom de *syringites*, parce qu'ils ont la figure d'un petit chalumeau. Je releverai ici, puisque l'occasion s'en trouve, une faute singulière de cet Auteur au sujet de l'animal qui vit dans cette sorte de tuyau. Lemery veut que l'animal qui *y naît le quitte pour aller chercher sa nourriture;* il est étonnant que M. Lemery ait avancé une semblable proposition; il falloit qu'il n'eût jamais vu de ces sortes d'animaux lorsqu'il a écrit ce paradoxe : les animaux qui vivent dans le dentale peuvent s'alonger hors de leur tuyau &

* *Voy. Lemery, Dictionnaire des Drogues, au mot* dentalium.

y rentrer entièrement, mais ils ne peuvent en être totalement détachés sans périr ; c'est ce qui peut aisément se confirmer non-seulement sur ce tuyau, mais encore sur tous les autres tuyaux vermiculaires.

M. Lemery, dans cette occasion, est tombé dans une faute bien différente de celle que Swammerdam a commise *: cet illustre Naturaliste, contre le sentiment des anciens & des modernes & contre l'expérience journalière, veut que l'espèce de crabe, appelé *Bernard-l'hermite*, soit réellement l'animal qui forme la coquille où on le trouve, qu'il ne puisse sortir de cette coquille & qu'il y soit attaché par des muscles ou tendons très-grèles à la vérité, mais suffisans pour l'y contenir; il est cependant facile de retirer cet animal des différentes coquilles dans lesquelles on le trouve renfermé, sans qu'il en souffre en aucune manière, puisqu'il y rentre aussitôt, ce que ne peut faire le ver du dentale; car si on l'arrache de son tuyau, il se fait un délabrement si considérable qu'il ne peut survivre à cette opération, & qu'il en meurt dans l'instant.

* *Voy. la collect. acad. Tom. V de la partie étrang. p. 122, Dijon, 1758, in-4.°*

Ces deux opinions sont maintenant assez communément abandonnées, & je ne sache pas d'Auteurs qui soutiennent l'une ou l'autre; il en est encore à peu-près de même d'une qui regarde le nom de dentale, que quelques Auteurs donnent à une sorte de tuyau préférablement à d'autres qui n'en diffèrent que par quelques propriétés qui ne sont propres qu'à les distinguer spécifiquement. Il est généralement reçu par les Naturalistes que tout tuyau vermiculaire conique, strié ou non strié, est une espèce de dentale; on est revenu de cette espèce de scrupule que quelques Auteurs se faisoient de regarder comme une espèce de dentale tout tuyau qui n'étoit pas strié ou cannelé longitudinalement, qui, entre ceux-ci, en choisissoient encore une espèce plutôt qu'une autre, comme étant celle qui devoit, préférablement à toute autre, porter le nom de dentale, & qui regardoient les autres pour un faux dentale ou qui l'appeloient *entale*.

Pomet est un de ceux que je connoisse qui ait le plus

insisté sur ces distinctions *(a)*; il donne le nom de dentale à un tuyau conique dont l'extérieur est relevé de côtes, & celui de faux dentale à un autre qui est plus petit, également conique, mais lisse ou sans cannelure; il appelle entale vrai un tuyau qui ne diffère du premier qu'en ce qu'il est tronqué supérieurement & qu'il est presque cylindrique, & faux entale, des tuyaux cylindriques un peu coudés dans plusieurs endroits de leur longueur & qui n'ont point de cannelures. Pomet paroît se flatter d'avoir faite une découverte intéressante en mettant ainsi une distinction entre le dentale & l'entale; il prétend même que personne avant lui n'avoit jamais parlé du vrai dentale, & il avoue que c'est à M. de Tournefort à qui il doit cette connoissance, ce savant Botaniste lui en ayant donné un; il reprend même les Apothicaires, en les excusant cependant, de ce qu'ils se servoient dans certaines compositions d'un tuyau de différentes couleurs qui se trouve abondamment sur nos côtes en place du vrai dentale.

Il ne les épargne pas plus en parlant de l'entale; il veut encore être le premier qui a connu le vrai entale; il s'élève également contre M. de Renou, Médecin de Paris, qui avoit sur ces tuyaux les mêmes idées que les autres Auteurs de son temps *(b)*. Cette espèce de chicane au reste que Pomet fait aux Écrivains qui l'ont précédé, ne vient que d'une exactitude trop scrupuleuse *(c)* qu'il croyoit qu'on devoit apporter dans le choix de ces tuyaux dont on se servoit dans certaines compositions pharmaceutiques. Pomet ignoroit une vérité qui étoit connue à de Renou, que tous ces tuyaux avoient une même vertu, & qu'ils n'étoient pas plus efficaces

(a) Voyez Pomet, Histoire générale des Drogues, *page 104 & 105*, planche des perles. A Paris, 1694, *in-fol.*

(b) Voyez de Renou, les Œuvres Pharmaceutiques, *pages 454 & 455*, Lyon, 1626, *in-fol.* Traduction françoise; par de Serres.

(c) Pomet portoit ce scrupule jusque dans la façon d'écrire les noms de dentale ou entale; il écrivoit *dentalé* & *antalé* en françois, *dantalium* & *antalium* en latin, & ne vouloit pas qu'on écrivît *dentalis*; il paroît suivre en cela de Renou, en partie du moins, car cet Auteur écrit *dentalium* & *anthalium*, qui paroît la meilleure manière, puisque *dentalium* vient de *dens* & qu'*anthalium* paroît avoir du rapport avec

que toute autre eſpèce de coquilles, qui, comme ces tuyaux, ont toutes une vertu abſorbante. Il réſulte donc de ce que je viens de dire à ce ſujet, qu'il eſt aſſez indifférent de donner à ces tuyaux le nom de *dentale* ou de *entale*, ces diſcuſſions minutieuſes étant ſouvent plus propres à jeter de la confuſion dans les idées qu'à les éclaircir: ſi l'on vouloit cependant ſe ſervir de ces deux noms pour ſpécifier une ſorte de tuyaux plutôt qu'une autre, j'emploierois le nom de dentale pour les tuyaux coniques, & celui de entale pour ceux qui ſont cylindriques.

Les dentales ſe diſtinguent les uns des autres par des ſtries circulaires [a], par des côtes ou cannelures, ou par ce qu'ils manquent des unes ou des autres.

[a] Planche I, *fig. 1—9.*

Ces tuyaux ſont les plus ſimples; ils ne ſe contournent point & ne forment jamais d'amas par leur adhérence [b], on les trouve toujours iſolés; ceux d'entre eux qu'on doit regarder comme les plus ſimples de tous, ſont ceux qui ſont liſſes: on ne leur remarque aucuns des caractères qui ſpécifient les autres eſpèces. On en trouve de ſemblables à Courtagnon & à Thuri en Picardie; ce même endroit en fournit auſſi qui ſont circulairement diviſés en articulations qui ne ſe diſtinguent guère qu'à la loupe [c], mais qui ſont bien marquées & bien diſtinctes les unes des autres par un petit ſillon circulaire.

[b] Ibid. *fig. 1.*

[c] Ibid. *fig. 3.*

Un grand nombre d'autres ſont ſtriés longitudinalement; mais ces ſtries ſont très-fines dans les uns & fortes dans les autres, de façon qu'elles forment plutôt des eſpèces de côtes. Les ſtries des premiers ſont ſi fines, que ſouvent on ne peut les apercevoir qu'à la loupe [d]; parmi ceux-ci il y en a

[d] Ibid. *fig. 2.*

le nom d'une plante qui eſt ainſi écrit dans Pline; quant au mot *dentalis*, que Pomet rejette, il n'eſt mauvais qu'en ce qu'il faudroit y joindre le mot *tubulus*, ou bien écrire, avec Lemery, *dentalium* ſeu *dentale*.

Pomet fait une remarque plus intéreſſante que celle-ci; il rejette le ſentiment de ceux qui penſoient que le dentale étoit un petit os de poiſſon, convexe d'un côté & plat d'un autre, lequel côté eſt cannelé tranſverſalement; ce petit os, dont l'animal, auquel il appartient, étoit inconnu à Pomet, eſt communément regardé maintenant pour être une eſpèce d'opercule, & n'être par conſéquent point le dentale.

en a dont les ſtries ſont très-fréquentes & près les unes des autres [a], au lieu que dans d'autres ces ſtries ſont rares & laiſſent entre elles un grand eſpace liſſe [b].

[a] Planche I, *fig. 5.*
[b] Ibid. *fig. 6.*
[c] Ibid. *fig. 9.*

La coupe horizontale de tous ces tuyaux eſt circulaire [c]; il y en a d'autres où elle eſt hexagone; le corps de ces tuyaux eſt à ſix pans : celui que j'ai fait graver a des côtes longitudinales alternativement plus ou moins groſſes, qui ſont circulairement coupées par d'autres.

Tous ces tuyaux, qui ſont foſſiles, ſont ouverts par les deux bouts, & communément on les trouve vides de matière étrangère; quelquefois cependant ils ſont remplis d'une matière quelconque, ils le ſont ſouvent de débris de coquilles ou de falun, ou bien de terre, & quelquefois d'une matière de ſilex ou d'agate. Dans mon Mémoire ſur les accidens des coquilles foſſiles, j'ai parlé de tuyaux dont les bois pétrifiés étoient quelquefois percés, & qui avoient tout leur canal rempli d'une ſemblable matière. Je dirai de plus ici que le tuyau appelé par M. Allioni, dans ſon ouvrage intitulé Oryctographie du Piémont *, *tuyau marin, cylindrique, ſolitaire, rond, coupé circulairement de ſtries fines, & qui ne ſe courbe point*, eſt rempli quelquefois d'une matière d'un bleuâtre glaiſeux, qui ſemble tendre à devenir agate. Je remarquerai à l'occaſion de ce tuyau, que ſi celui que M. Allioni m'a envoyé pour être l'eſpèce qui, dans ſon ouvrage, eſt déſignée par la phraſe que je viens de rapporter; ce tuyau a des ſtries aſſez fortes pour être vues à la vue ſimple & former des eſpèces de côtes longitudinales, & que ce tuyau eſt plutôt un cône tronqué qu'un cylindre, car depuis ſon extrémité inférieure juſqu'à l'extrémité ſupérieure le diamètre diminue inſenſiblement, & le tuyau ſe courbe quelquefois un peu; c'eſt même ce qui arrive ordinairement à ces ſortes de tuyaux, & c'eſt ce qui m'a fait dire au commencement de ce Mémoire, au ſujet d'un de ces tuyaux, qu'il étoit preſque cylindrique; j'ai dit preſque cylin-

* Voyez Allion, Oryctograph. Pedemont. ſpecimen, *pag. 49*, n.° 9, Paris, 1757, *in-8.°*

drique, parce que ſi l'on examine bien exactement le diamètre que peuvent avoir ces tuyaux dans toute leur longueur, on ſe convaincra ſûrement que ce diamètre n'eſt pas par-tout le même, mais qu'il diminue inſenſiblement : cela doit être ainſi, puiſque lorſque l'animal commence à former ſon tuyau, il eſt beaucoup plus petit que lorſqu'il le continue & le finit; ces animaux, de même que ceux de toutes les coquilles, ne les augmentent qu'à proportion que leur corps grandit : c'eſt ce qu'on peut même dire pour toute eſpèce de tuyaux qui n'ont pas une figure conique auſſi bien déterminée que peuvent l'avoir ceux-ci, tels que peuvent être ceux qui ſe contournent, ſe groupent ou ſe ramifient, & qu'on appelle communément *tuyaux vermiculaires.* Je fais cette remarque afin d'être plus exact en parlant de la figure de ces corps; & s'il m'arrive de dire qu'un tuyau eſt cylindrique ou preſque cylindrique, on entendra que la diminution de ce tuyau eſt preſque inſenſible dans toute ſa longueur, quoiqu'il y en ait réellement une.

Ceux dont je vais parler ſont, par exemple, dans ce cas, & conſéquemment du nombre de ceux que j'ai dit qu'on pourroit nommer *entale* pour les diſtinguer des précédens, qui ont une figure conique bien déterminée; les entales ſont d'un diamètre plus égal dans toute leur longueur, comme je viens de le dire; ils ſouffrent quelques ſinuoſités, mais ils ne ſe contournent pas en ſpirale.

Les entales que j'ai vus & qui étoient foſſiles, avoient, de même que les dentales, des côtes longitudinales & circulaires en même temps [a], ou de ces dernières ſeulement [b]; dans quelques-uns ces ſtries circulaires ſont ondées, & le corps du tuyau eſt à quatre pans [c], d'autres ſont liſſes & un peu plus ou un peu moins coudés dans leur longueur [d]; parmi ceux qui ont ainſi quelques légères ſinuoſités, les uns ſont ſtriés longitudinalement [e], d'autres ont quelques côtes peu élevées, carrées & circulaires [f].

[a] Planche I, *fig. 10.*
[b] Ibid. *fig. 11.*
[c] Ibid. *fig. 12.*
[d] Ibid. *fig. 13, 14 & 15.*
[e] Ibid. *fig. 16.*
[f] Ibid. *fig. 17.*

Tous ces entales ont été trouvés par M. Boulanger dans les pierres des environs de Tours; ils y ſont mêlés avec une

quantité d'autres corps marins qui eſt immenſe: voici comme M. Boulanger en parle dans un petit ouvrage de la nature de ceux qui paroiſſent tous les premiers jours de chaque année [a]: « on trouve dans les campagnes de Sainte-Maure, de Sainte-Catherine, &c. ces falunières que M. de Reaumur a déjà rendues célèbres, immenſe dépôt dont on ne connoît pas la profondeur, & où les coquillages ſe voient en nature mêlés avec un menu gravier & mille débris, comme ſur les plages de la mer. «

[a] *Voy. l'Alman. Hiſtorique de Touraine pour l'an. 1755.*

On rencontre auſſi de nombreux foſſiles dans les côteaux de Luſſant, de Rochecorbon, &c. La maſſe de leur banc en eſt preſque toute formée, mais ils y ſont adhérens & pétrifiés. «

On doit s'arrêter encore près de Tours & aux portes de cette ville, pour y admirer les huitres à rateau d'une groſſeur extraordinaire, qui ſe trouvent dans les eſcarpemens de Grandmont, avec une multitude d'autres productions marines; on remarquera les foſſiles abondans & récemment découverts dans les fouilles & les abords du pont de la Motte, où les coraux, les madrépores & autres polypiers de toute eſpèce ſe ſont trouvés accumulés & mêlés avec différentes ſortes de coquilles, d'ourſins & de pointes d'ourſins ſingulièrement diverſifiées; on y a vu auſſi des dents, des vertèbres, des oſſemens & des pinces de pluſieurs poiſſons & autres animaux de mer. «

Il ne faut point omettre les autres foſſiles répandus au loin dans la province: ces fongites, par exemple, qui affectent la figure de différens fruits terreſtres & qui ſe ramaſſent preſque par-tout en Touraine ſur la ſurface de la terre, ſur les côteaux & rarement dans l'intérieur de la contrée. «

Les carrières de Samblançay, de Saint-Pater & du château de la Roche, offrent de même mille particularités, des bancs entiers & pétrifiés de griffites entaſſés les uns ſur les autres; on voit ſur-tout avec étonnement près de ce dernier endroit de prodigieuſes cornes d'ammon de plus de deux pieds de diamètre. «

» Enfin, ſi on s'écarte inſenſiblement de la Touraine, en
» portant par-tout un regard curieux & attentif, l'on rencontrera
» à chaque pas dans le Saumurois, l'Anjou & le Maine, parties
» de cette Généralité, une multitude d'autres monumens naturels
» dont les ardoiſières de ces contrées, les marbrières & les mines
de charbon abondent. »

M. Boulanger fait précéder ces obſervations par des réflexions ſur les ſyſtèmes qu'on a formés pour expliquer la façon dont ces dépôts de corps marins ont pu ſe faire, qu'on peut voir dans l'Ouvrage que j'ai cité : comme M. Boulanger n'eſt point entré dans un détail qui pût ſpécifier chaque foſſile en particulier, j'ajouterai à ce que j'ai dit plus haut des entales, qu'un de ces tuyaux renferme un corps olivaire qui me paroît être le terme d'une des crûes que l'animal qui a vécu dans ce tuyau lui a données [a]; ce corps eſt ſemblable à ceux que j'ai obſervés dans d'autres tuyaux, dont il a été queſtion dans mon Mémoire ſur les accidens des coquilles foſſiles.

[a] Planche I, *fig. 10.*

Un autre entale & qui eſt un des plus beaux que j'aie vus, a été tiré des montagnes des environs de Chaumont en Vexin [b]; ce tuyau, dans l'état où il eſt maintenant, peut avoir trois, quatre, cinq pouces & même plus de longueur, & quatre à cinq lignes de diamètre à ſa plus grande ouverture; il eſt cannelé longitudinalement & ſtrié circulairement; les cannelures & les ſtries ſont comme grenues; il n'eſt point à pans, mais purement circulaire. Cette figure eſt toujours la même, quelqu'autre dimenſion qu'il puiſſe avoir, car on en trouve des morceaux qui ſont plus ou moins gros ou plus ou moins longs; il ſouffre pluſieurs coudes ou ſinuoſités dans ſa longueur, & approche par-là de ceux qui ſe contournent.

[b] Planche III, *fig. 4.*

Ceux-ci ſont en grand nombre; le plus ſimple & le plus petit de tous ceux que j'ai vus, eſt le tuyau dont j'ai parlé dans mon Mémoire ſur les accidens des coquilles foſſiles, qui s'attache ſur des coquilles & qui reſſemble beaucoup à ceux dont les *fucus* de mer ſont très-ſouvent chargés en une grande quantité: ce tuyau ne fait qu'un tour; il approche beaucoup

d'un autre qui fait deux tours & qui eſt un peu plus gros; l'un & l'autre ſont liſſes [a].

Deux autres qui ont auſſi beaucoup plus de groſſeur, ſont, comme ces deux-ci, contournés en limaçons aplatis; ils font deux ou trois tours, & m'ont paru ne point avoir de ſtries ni de côtes [b].

Un quatrième, qui m'a ſemblé être auſſi liſſe, ſe contourne plutôt comme font certains vers [c]; il fait deux grands & longs replis ſur lui-même.

Un cinquième, qui eſt ſtrié circulairement, ſe replie trois fois [d], mais ces plis ſe couchent & approchent par-là de ceux qui font le limaçon.

Un ſixième, qui a des côtes longitudinales, & qui pourroit bien n'être qu'une partie du ſuivant, ſe plie ſeulement un peu vers une de ſes extrémités, & forme une eſpèce de ſiphon coudé [e]. Il pourroit très-bien ſe faire que ce tuyau eût été caſſé un peu au-deſſus de ce coude & qu'il eût perdu par cette fracture la partie contournée en limaçon que l'autre a: cette partie fait deux ou trois tours.

Un huitième reſſemble, en quelque ſorte par ſes contours, à un petit ſerpent replié ſur lui-même [f]; il eſt un de ceux que l'on prenoit pour des ſerpens pétrifiés, dans des temps où l'on n'étoit pas auſſi éclairé qu'on l'eſt maintenant en Hiſtoire naturelle; erreur qu'on entretenoit ſouvent, en ajuſtant au gros bout de ces ſortes de tuyaux une tête de ſerpent ſculptée en pierre. Il n'étoit pas trop aiſé de faire revenir de cette erreur certaines perſonnes prévenues par cette ſupercherie, & j'en ai même vu que je n'ai pas pu convaincre du contraire. Le tuyau dont il s'agit ici eſt cannelé longitudinalement & ſtrié circulairement, & ſes cannelures ſont comme grenues.

Un neuvième approche plutôt par ſa figure de certaines turbinites alongées [g]; il a ſept pas ou contours cannelés circulairement.

Quelques autres peuvent être comparés à des tire-boures; leurs pas ſont très-approchés les uns des autres [h]; les uns ont trois ou quatre de ces pas, d'autres ſix ou ſept: il y en a de liſſes, d'autres ſont cannelés longitudinalement.

[a] Planche II, *fig. 1.*

[b] Ibid. *fig. 2 & 3.*

[c] Ibid. *fig. 4.*

[d] Ibid. *fig. 5.*

[e] Planche II, *fig. 6 & 7.*

[f] Ibid. *fig. 8.*

[g] Ibid. *fig. 9.*

[h] Ibid. *fig. 10 & 11.*

Les plis & replis de beaucoup d'autres ſe font de façon qu'ils rentrent les uns dans les autres en forme d'inteſtins de vers ou de ſerpens qui ſe ſont repliés en faiſant des eſpèces de nœuds [a].

[a] Planche II, *fig.* 12—17.

Tous les tuyaux vermiculaires dont j'ai parlé juſqu'à préſent ſont ſolitaires, c'eſt-à-dire qu'ils ne ſont pas collés à d'autres tuyaux; ils ne forment pas des groupes comme tant d'autres dont j'ai donné des exemples dans mon Mémoire ſur les accidens des coquilles foſſiles. J'en rapporterai encore un ici [b]: ces tuyaux forment, par leur réunion, des maſſes irrégulièrement rondes; ils ne paroiſſent pas être bien longs, on ne peut pas trop déterminer leur longueur; ils ſont tellement mêlés les uns dans les autres, que leur extrémité ſupérieure eſt ſouvent cachée dans le corps du groupe qu'ils compoſent. On trouve de ces groupes dont les tuyaux ſont de différentes groſſeurs; le diamètre des uns peut avoir une ligne, & celui des autres une ligne & demie ou deux lignes [c].

[b] Planche III, *fig.* 1.

[c] Ibid. *fig.* 1.

Ces groupes, de même que les tuyaux ſolitaires, ſont iſolés ou ne ſont adhérens à aucun autre corps; il y en a d'autres qui ſont collés & qui rampent ſur différentes coquilles, comme je l'ai fait voir dans le Mémoire déjà cité pluſieurs fois dans celui-ci: on en voit encore un exemple à la *figure 5 de la troiſième planche.* Cette figure repréſente une huître conſidérable par ſa grandeur, tirée de la montagne de Saint-Mihel ou de Saint-Michel près Toul en Lorraine: les tuyaux dont elle eſt couverte ſont liſſes, d'un diamètre d'environ une demi-ligne dans preſque toute leur longueur. Parmi ces tuyaux, les uns ſont étendus ſans ſe contourner; d'autres ſe courbent & forment ſeulement un pli ſur eux-mêmes; d'autres font deux ou trois circonvolutions, & même plus à une de leurs extrémités.

Je remarquerai, à l'occaſion de ces différences, qu'il peut arriver ſouvent qu'on prenne pour des tuyaux des différentes eſpèces des portions d'un même tuyau. Par exemple, ſi un de ces tuyaux contournés à une extrémité, étoit caſſé à l'endroit où il forme ces circonvolutions, alors on en auroit un qui

ſeroit cylindrique & un autre en ſpirale, dont on pourroit faire deux eſpèces, qui dans la réalité n'en feroient qu'une; c'eſt ce que j'ai fait preſſentir en parlant des tuyaux gravés, aux *figures 6 & 7 de la deuxième planche.* On en pourroit dire autant de ceux de la *onzième figure de la même planche :* il en peut être ainſi de pluſieurs autres, & même de ceux dont j'ai parlé. Il me paroît donc que pour bien caractériſer les tuyaux vermiculaires, & en général toute eſpèce de ces corps, il faut plutôt avoir recours aux côtes & aux ſtries qu'ils peuvent avoir qu'à toute autre propriété : encore faut-il, lorſqu'il s'agit de ceux qui ſont foſſiles, avoir égard à ce qui peut leur être arrivé dans la terre ou dans la mer avant qu'ils fuſſent dépoſés ſur la terre. Si ces tuyaux avoient été, avant ce dépôt, roulés par les flots, ou que depuis ils euſſent été en partie détruits par les fluides qui circulent dans la terre; ils pourroient très-bien avoir perdu leurs ſtries & leurs côtes & paroître liſſes; peut-être que le dentale de la *figure 7, planche première,* eſt dans ce cas. Ce dentale eſt liſſe; mais comme il paroît un peu dénaturé, il a peut-être perdu les ſtries ou les côtes qu'il pouvoit avoir.

La figure des tuyaux, quoique très-propre à les caractériſer, demande auſſi quelqu'attention : les tuyaux à pluſieurs pans, comme les quadrangulaires & les hexagones, paroiſſent bien conſtamment être toujours de cette figure, mais les triangulaires pourroient bien quelquefois ne l'être que parce qu'en ſe formant ils auroient été preſſés de façon à prendre cette figure; ce qui peut très-bien arriver s'ils l'étoient par les deux côtés, outre celle qui eſt occaſionnée par les corps ſur leſquels ils ſont attachés; c'eſt une conjecture que j'ai déjà inſinuée dans mon Mémoire ſur les accidens des coquilles. Il faut cependant avouer qu'il y a des tuyaux triangulaires, quoique iſolés, & que par conſéquent cette figure eſt très-propre à les caractériſer, pourvu que l'on conſtate bien auparavant ſi ces ſortes de tuyaux ont cette figure étant dégagés de tout corps qui peut les avoir preſſés.

Tous les tuyaux dont il a été queſtion dans ce Mémoire, & même dans celui des accidens des coquilles foſſiles, qu'ils

ſoient ſolitaires, contournés ou non, groupés ou non groupés; adhérens ou non adhérens, tous ces tuyaux, dis-je, ſont ſimples & ne forment point de maſſes branchues; ceux dont il me reſte à parler en jettent au contraire pluſieurs, de ſorte qu'on prendroit d'abord les morceaux qu'on en trouve dans la terre pour des fragmens de quelque corail ou de quelque madrépore branchu.

M. Boulanger en avoit découvert de ſemblables dans les carrières des environs de Tours; pluſieurs des morceaux n'avoient point, il eſt vrai, de ces branches, mais il eſt évident que ces morceaux ſont de vraies branches détachées des troncs ou des portions même de troncs: par exemple, le morceau gravé à la *figure première de la quatrième Planche*, n'eſt qu'une branche certainement ſemblable à celle qui eſt encore attachée au tronc & repréſentée par la *figure 5 de la même Planche.* Le morceau de la quatrième figure paroît être un éclat de quelque tronc; cet éclat eſt circulaire & a la cavité formée par une branche lorſqu'elle s'en eſt détachée: il y a des cavités ſemblables au tronc de la *figure 5.*

On voit aux figures *1, 2 & 3 de la planche V*, des portions de différens troncs plus groſſes les unes que les autres, ou, ſi l'on veut, de quelques branches conſidérables par leur groſſeur; car comme ces portions n'ont point d'accidens qui puiſſe les caractériſer pour être des troncs ou des branches, il n'eſt pas poſſible de déterminer ſi elles ont fait partie de quelque tronc ou de quelque branche.

Pour les morceaux qui ſont repréſentés par les *figures 2, 3, 5, 6, 8 de la quatrième planche*, il n'y a point de doute qu'ils ne ſoient des troncs, puiſqu'il leur reſte encore des portions de branches plus ou moins longues; il y a même de ces branches qui ont encore quelques bouts de leurs ramifications, comme on peut s'en aſſurer par les *figures 3, 6, 8.*

L'inſpection ſeule de ces figures fera encore voir que les

tuyaux

tuyaux qui composent ces corps, sont de différentes grosseurs; cette différence en annonce-t-elle une dans l'espèce de ces tuyaux? c'est ce qu'il est impossible de déterminer. Tous ces tuyaux sont presque cylindriques; ils n'ont ni cannelures ni stries circulaires ou longitudinales; ils sont pour la plupart si fins qu'on ne peut pas trop, sans la loupe, en bien déterminer la figure. Au moyen de cet instrument, on distingue facilement qu'ils sont, chacun en particulier, simples ou sans ramifications; de sorte que si les masses qu'ils forment le sont elles-mêmes, cela ne vient que de ce que ces tuyaux s'appliquant les uns contre les autres, gardent le même arrangement jusqu'à ce que quelques-uns gênés par ceux qui leur sont proches, se détournent à droite ou à gauche en continuant leurs tuyaux, & donnent par-là naissance à des branches qui s'accroissent par l'application de nouveaux tuyaux, lesquels formeront des ramifications lorsqu'ils se trouveront dans le cas où se sont trouvés ceux qui ont commencé à former des branches.

Non-seulement ces tuyaux ne se ramifient pas, mais communément ils ne se contournent point; ils sont droits: on en remarque cependant quelques-uns au moyen de la loupe, qui plus ou moins tournés en demi-cercle, & lorsqu'ils sont près de quelques branches ou de quelques ramifications, sont un peu courbés pour prendre la direction de la branche ou de la ramification dans la composition de laquelle ils entrent; ce qui devoit naturellement arriver dans ces endroits, autrement ces sous-divisions n'auroient pas eu de consistance & même ne se seroient pas formées.

Lorsqu'on coupe horizontalement ces amas, la coupe fait voir une quantité de trous, & on la prendroit pour être celle de certains madrépores; cette ressemblance se soutient dans une coupe longitudinale; celle-ci fait encore très-bien distinguer que les tuyaux ne sont point séparés par des cloisons, comme ceux qui ont des corps globulaires; mais ils sont vides dans toute leur longueur.

Les masses composées de ces tuyaux ne renferment préci-

ſément que de ces corps attachés les uns aux autres par quelque endroit, il n'y a point de matière intermédiaire qui les lie; ſi on y en remarque quelquefois, il eſt manifeſte que cette matière leur eſt étrangère, & qu'elle s'eſt introduite dans les interſtices que les tuyaux laiſſent entr'eux; cette matière eſt de la nature de celle qui eſt formée par le détriment que les coquilles & les autres corps marins ſouffrent dans la terre ou qu'ils ont ſouffert lorſqu'ils étoient roulés par les flots de la mer; par conſéquent les maſſes de ces tuyaux ne ſe ſont pas faites dans la terre, mais dans la mer lorſque les animaux qui les habitoient étoient vivans.

Il n'en eſt pas de ces maſſes comme de celles qu'on trouve ſi abondamment dans des montagnes des environs de Beleu près de Soiſſons; ces maſſes dont il y a des rochers preſque entiers, ne ſont viſiblement qu'une quantité prodigieuſe de tuyaux ſolitaires, qui ſont diſperſés dans une maſſe très-conſidérable de la matière calcaire qui a donné naiſſance aux rochers. Cette matière eſt jaunâtre, les tuyaux ſont d'un beau blanc, ce qui les fait très-bien diſtinguer indépendamment de leur groſſeur, qui eſt telle qu'on remarque très-bien qu'ils ſont des eſpèces de dentales liſſes ou ſans ſtries ni cannelures; ces dentales cependant ſont en général aſſez fines, & il y en a beaucoup qui ne ſe diſtinguent bien qu'à la loupe. M. Allioni rapporte dans ſon Oryctographie du Piémont * qu'il y a une ſi grande quantité de tout genre de tuyaux entre Annone & Ouarto, que la terre de cet endroit n'eſt composée que d'une matière ſableuſe & tophacée d'une couleur jaunâtre; quant à la couleur & à la dureté; la pierre de Beleu reſſemble beaucoup à celle dont M. Allioni parle, mais elle eſt peu ſableuſe, ſi même elle l'eſt; & ce qui la diſtingue principalement de la première, c'eſt qu'elle ne renferme exactement que des tuyaux d'une même eſpèce, qu'elle n'a même qu'infiniment peu de fragmens de coquilles; je n'y ai guère remarqué que quelques petits morceaux d'échinite, de l'eſpèce de ceux qu'on appelle communément échinite de la mer rouge, quelques petites pierres lenticulaires & numiſmales,

* Vide *Allioni, Oryctograph. Pedemontana pag. 47.*

& rarement d'autres corps; il faut par conſéquent qu'il y ait eu, dans l'endroit de la mer où eſt maintenant Beleu, une prodigieuſe quantité de ces dentales, & que ces tuyaux aient été les animaux qui y vivoient principalement.

Mais ce qui m'intéreſſe ſur-tout ici, c'eſt de faire remarquer que ces maſſes de tuyaux ne ſont qu'accidentelles, qu'elles ne ſont pas formées par les animaux qui vivoient dans ces tuyaux, comme celles qui ſont ramifiées & dont les tuyaux ſont adhérens les uns aux autres; ce qui prouve inconteſtablement cette dernière vérité, eſt que l'on tire maintenant dans la Méditerranée des amas de petits tuyaux groupés de façon que le total jette pluſieurs troncs branchus, dont les branches s'anaſtomoſent les unes avec les autres, & forment des eſpèces de mailles.

Planche V, *fig. 4.*

Les tuyaux dont ces amas ſont formés me paroiſſent être du même genre que les tuyaux foſſiles, s'ils ne ſont pas de la même eſpèce; je n'y ai tout au plus trouvé de différence que d'être un peu ridés circulairement dans une grande partie de leur longueur; ces rides ſont ſi fines qu'il faut être très-attentif en les examinant, même à la loupe, pour les diſtinguer; quant au reſte la groſſeur, la forme, les contours, l'intérieur ſont les mêmes que j'ai décrits en parlant des tuyaux foſſiles, de ſorte que ce ſeroit donner une nouvelle deſcription de ceux-ci, que de m'arrêter à en faire une des premiers; je dirai même de plus en faveur de l'entière reſſemblance qui me paroît être entre les uns & les autres, que les rides de ceux qui ne ſont pas foſſiles, étant auſſi fines qu'elles le ſont, peuvent très-bien s'être effacées dans ceux qui ſont foſſiles, vu le temps qu'il y a qu'ils ſont renfermés dans la terre : au reſte, que ces tuyaux ſoient de la même eſpèce ou d'eſpèces différentes, on ne peut diſconvenir qu'ils ne ſoient du même genre, & que probablement les amas de ceux qui ſont foſſiles, qu'on trouve maintenant dans la terre, ont fait partie de maſſes ramifiées, ſemblables à celles que l'on pêche de nos jours *. Il eſt vrai qu'on n'en tire point

* On conſerve une de ces maſſes dans le Cabinet de S. A. S. M.gr le

d'entières de la terre (je n'en ai du moins point vu de telles), mais il seroit étonnant d'en trouver dans cet état, ces masses ayant dû être très-fragiles, sur-tout si elles ont été semblables à celles que la Méditerranée nous fournit: celles-ci le sont extrêmement, & il ne faudroit pas trop les presser entre les doigts pour les mettre en poudre. Par conséquent les mouvemens de la mer ont dû facilement briser ces amas lorsqu'ils ont été déposés ou amoncelés avec les autres corps qui forment maintenant les montagnes où nous les trouvons: d'où je crois pouvoir conclure que quoique nous ne rencontrions maintenant dans les montagnes que des morceaux frustes de ces amas de tuyaux, ces morceaux ont fait partie de masses semblables à celles que l'on tire actuellement de la mer.

Lorsque je vis pour la première fois de celles-ci, je fus surpris de la forme & de l'arrangement que leurs tuyaux affectoient: je me confirmai dans l'idée où j'étois depuis long-temps, que les tuyaux marins avoient du rapport avec les coraux & les madréprores, & il me parut que ces amas ainsi ramifiés servoient de liaison & de passage au genre des coraux & des madrépores. C'est ce que j'ai maintenant à faire voir, étant l'objet principal que je me suis proposé de prouver dans ce Mémoire.

Pour procéder à cette preuve avec plus d'ordre, il est nécessaire que je prenne les choses d'un peu plus haut & que je commence à parler des tuyaux isolés, pour ensuite revenir à ceux-ci. Il faut encore, avant tout, que je fasse voir le rapport qu'il y a entre les tuyaux fossiles & ceux qui se pêchent maintenant dans la mer: cette comparaison doit absolument précéder l'autre, afin que celle-ci puisse se soutenir.

On ne peut douter que les tuyaux fossiles n'aient beaucoup de ressemblance avec ceux que nous tirons de la mer, mais sont-ils de même espèce? voilà le point intéressant à déterminer. Il paroît, par l'Ouvrage de M. Allioni, que cet auteur

Duc d'Orléans; il y en a deux semblables dans celui de M. le Marquis de Paulmi, & une dans celui de M. Féret, Apothicaire à Dieppe, du Cabinet duquel vient celle qui est dans celui de S. A. S.

penſe que pluſieurs de ceux qu'il a trouvés en Piémont ſont les mêmes que ceux que M. Gualteri a fait graver dans ſon Ouvrage ſur les coquilles: M. Allioni ſe ſert même pour déſigner les ſiens, des dénominations données à ces tuyaux par M. Gualteri. Il faut avouer qu'au premier coup d'œil qu'on jette ſur la Planche que M. Gualteri a fait graver, on eſt frappé de la reſſemblance que pluſieurs des tuyaux qui y ſont repréſentés ont avec ceux que l'on rencontre dans la terre, & je crois, avec M. Allioni, que ces tuyaux ſont de la même eſpèce.

Celui, par exemple, que M. Gualteri dit être un dentale *, eſt entièrement le même que celui dont il y a une ſi prodigieuſe quantité dans les pierres de Beleu : ce tuyau, de même que celui qui eſt gravé dans l'Ouvrage de M. Gualteri, eſt liſſe, blanc, un peu arqué, aigu par une extrémité & un peu tors. Celui que le même auteur dit être régulièrement tors, ſtrié, dont les ſtries ſont rares, groſſes, ſillonnées, me paroît être de la même eſpèce que celui que j'ai fait graver, & qui eſt repréſenté à la *figure 9 de la première Planche* de ce Mémoire. La couleur verte & les ſtries d'un vert plus foncé, que M. Gualteri dit avoir obſervés à ſon tuyau, ne doivent pas empêcher de regarder ces deux tuyaux comme étant ſemblables, quoiqu'on ne les trouve plus dans celui qui eſt foſſile; ces couleurs ſe ſont perdues par ſon ſéjour dans la terre. Le dentale, nommé par M. Gualteri *tuyau marin*, régulièrement tors, qui a quelques légères ſtries circulaires, & qui eſt couleur de roſe, a beaucoup de rapport à celui de la *figure du n.º 3 de la première Planche.* Il en eſt de même de ceux qui recouvrent les coquilles dont j'ai parlé dans mon Mémoire ſur les accidens des coquilles & dans celui-ci, & de ceux que M. Gualteri a fait graver ainſi attachés à une coquille. Enfin, pour ne pas repaſſer en revue tous ceux que cet Auteur a fait repréſenter, je me contenterai de dire qu'on ne peut guère douter qu'on ne trouve dans la terre des tuyaux ſemblables à ceux qui ſe pêchent dans la mer, & qu'il eſt plus que probable que ceux qui ſont des maſſes ramifiées dont j'ai parlé plus haut, ſont de la même eſpèce.

* *Voy. Gualter. index Teſtar. &c. Tab. X, fig. E,* Florent. 1742, *in-fol.*

Ceci ſuppoſé, je fais voir le rapport que ces tuyaux peuvent avoir avec les coraux & les madrépores. Parmi les premiers, il y en a, de même que parmi les ſeconds, qui ſont ſimples, ne ſe contournent point en ſpirale, qui ne s'attachent point les uns aux autres & qui ne ſont point des amas ramifiés. M. Ellis parle, dans ſon Eſſai ſur l'Hiſtoire naturelle des coralines, d'une eſpèce de très-petite *echara* *, qu'il dit être compoſée de petites cellules en forme de tubes preſque parallèles. La figure qu'il donne de ces tubes, groſſie par le microſcope, repréſente très-bien des eſpèces de dentales : cette eſpèce de madrépore eſt des plus ſimples, ſi elle n'eſt pas la plus ſimple de celles que nous connoiſſons. Il eſt vrai que ces petits tuyaux ſont ſi près les uns des autres, qu'ils forment, comme dit M. Ellis, une eſpèce de couche ſur les corps où ils ſont attachés, & que par-là ils approcheroient peut-être plus des tuyaux groupés & qui s'attachent ainſi; mais la figure groſſie à la loupe repréſentant ces tuyaux de façon qu'ils ne ſont pas adhérens les uns aux autres, il y a lieu de croire que ce ſont des tuyaux ſolitaires attachés près les uns des autres par leurs pointes, comme pourroient très-bien faire les dentales dont cette extrémité eſt ordinairement ouverte.

Après les dentales, les tuyaux les plus ſimples ſont les entales ou ceux qui ſont preſque cylindriques & qui ont quelques ſinuoſités légères dans leur longueur : ces ſinuoſités ſont inſenſiblement plus ou moins profondes dans différentes eſpèces de ces tuyaux; & plus ils approchent de ceux qui ſe groupent, plus ces ſinuoſités le ſont. Parmi les tuyaux groupés, les uns ne s'élèvent pas, mais ne forment que des groupes bas & étendus ſur quelques corps; d'autres ſont plus ou moins élevés & forment des maſſes de deux, trois, quatre pouces de hauteur, & même plus : dans d'autres ces maſſes s'élèvent juſqu'à celle d'un pied, un pied & demi & au delà, ſur une largeur proportionnée à leur hauteur.

Ces tuyaux s'entortillent les uns entre les autres, ſe touchent

* *Voyez* Ellis, Eſſai ſur l'Hiſtoire naturelle des Coralines, *page 90, n.° 6, planche 29, n.° 3, c, E.*

par quelques points de leur ſurface & y ſont collés; cette adhérence ne ſe fait dans ces tuyaux par aucun corps qui ſoit entre ces tuyaux, au lieu que dans d'autres, comme dans ceux qu'on appelle communément *orgue de mer*, cette adhérence ſe fait par le moyen d'une eſpèce de diaphragme ou de lame qui entoure chaque tuyau dans les endroits où ils ſont collés les uns aux autres. Ces diaphragmes me paroiſſent être les termes des différentes crûes de ces tuyaux, qui probablement ſont ainſi étendus à leur extrémité ſupérieure par les animaux qui y vivent, toutes les fois qu'ils finiſſent un des prolongemens qu'ils donnent à leurs tuyaux.

Cette orgue de mer, dont il y a des maſſes qui ont quelquefois plus d'un demi-pied de largeur ſur preſqu'autant de hauteur *, & qui ſont d'un rouge de corail plus ou moins foncé, tiennent le milieu entre les tuyaux groupés & qui ne ſe ramifient point, & ceux qui font de ſemblables maſſes, qui par leur arrangement jettent des eſpèces de branches.

On ne peut guère méconnoître dans ces deux eſpèces de tuyaux un rapport avec les madrépores & les coraux, & ils conduiſent naturellement à lier ces corps les uns avec les autres: l'orgue de mer a même la couleur du corail rouge.

Il faut cependant avouer qu'il y a une différence aſſez grande entre les tuyaux marins, les coraux & les madrépores; les animaux ſont renfermés dans les premiers, au lieu qu'il paroît que les animaux des ſeconds ſont extérieurs aux corps durs qui forment les autres. L'eſpèce de membrane parſemée de mamelons, & dont chacun de ces mamelons eſt la loge d'un de ces animaux auxquels ſont dûs les coraux & les madrépores, recouvre extérieurement ces corps: cette différence, qui en eſt réellement une bien eſſentielle, ne peut détruire au reſte les rapports établis entre ces corps; elle me paroît établir au contraire que les tuyaux ont été ainſi formés pour être intermédiaires entre la claſſe des coraux & celle des coquilles. En

* On en voit deux belles maſſes ſemblables dans le Cabinet des Jacobins de la rue Saint-Honoré à Paris, lequel Cabinet a été formé par le fameux P. Labat.

effet, les tuyaux tiennent aux coraux par leur arrangement, & aux coquilles par la ſubſtance de ces tuyaux & par la figure qu'ils ont.

En effet il eſt impoſſible de ne pas ſe rendre à cette vérité, lorſqu'on fait attention qu'il y a des tuyaux auſſi ſimples que le ſont les dentales, qui n'ont aucune ſinuoſité, qui ſont au plus un peu courbés; qu'enſuite il y en a qui ſouffrent des ſinuoſités plus ou moins profondes; qu'il y en a de ceux-ci qui, outre ces ſinuoſités, ſont tournés en ſpirale par une de leurs extrémités, de façon qu'on les prendroit aiſément pour des turbinites ſi l'extrémité qui n'eſt pas contournée étoit ſéparée de celle qui eſt droite. J'ai rapporté dans ce Mémoire des exemples de tous ces tuyaux qui ont été tirés de la terre.

Ces exemples ſont encore plus frappans dans les tuyaux qu'on pêche maintenant dans la mer. De tous les Auteurs qui ont parlé de ces corps & qui en ont fait graver, il ſuffit de citer M. Gualteri, qui a donné les figures d'un aſſez grand nombre: il a réuni dans une planche les tuyaux les plus ſimples, les ſinueux, ceux qui ſont ſimplement contournés & ceux qui forment une ſpirale plus ou moins alongée & plus ou moins régulière.

Cette ſpirale eſt dans un de ces tuyaux d'autant plus régulière, qu'il a été mis par pluſieurs Ecrivains au nombre des turbinites *: l'Auteur de la Conchyliologie le place avec les vis. Il n'y a cependant guère lieu de douter que ce ne ſoit un vrai tuyau: les turbinites ont intérieurement un axe qui les traverſe d'un bout à l'autre, auquel le corps de l'animal eſt attaché; les tuyaux au contraire ſont vides ou n'ont tout au plus que quelques diaphragmes tranſverſaux qui les diviſent en pluſieurs longues cellules. Ce qui a fait croire que le tuyau dont il s'agit, & qui eſt ſi connu ſous le nom de *ſcalata*, étoit une vis, c'eſt la régularité de ſa forme: les pas de ſpirale qu'il fait ſont ſi réguliers, qu'il y a peu de vis où ils le ſoient plus; outre cela, les côtes à jour dont il eſt relevé extérieurement

* *Voyez* Hiſtoire naturelle éclaircie, *page 232, planche XI, fig. 5.* Paris, 1757, in-4.° *planche XIV, fig. 5*, 1742, in-4.°

ont

ont aussi contribué à faire tomber dans cette erreur. Ces côtes le font encore beaucoup plus ressembler à des turbinites qui en ont de pareilles, qui ne diffèrent guère de la *scalata* que parce qu'elles sont à jour dans celle-ci; ce qui la distingue beaucoup de cette petite turbinite qu'on trouve dans plusieurs endroits des côtes de France, & qu'on regarde faussement comme une petite *scalata.* Les côtes de cette turbinite sont continues avec le corps de la coquille. Une propriété qui la distingue encore plus, est l'axe de toutes les turbinites qui la traverse dans sa longueur.

Ce manque d'axe est, à ce qu'il me paroît, le caractère distinctif entre les tuyaux & les turbinites; & c'est parce qu'il manque à un tuyau [a] qui est conservé dans le Cabinet de M. de Boisjourdain, que je regarde ce corps comme étant de ce genre plutôt que comme une turbinite, avec lesquelles il pourroit aussi bien être placé si on ne s'arrêtoit qu'à sa figure extérieure. Il est composé de six pas de vis entiers & d'un qui n'est pas fini: ces pas sont séparés les uns des autres par une lame horizontale très-mince qui n'est point adhérente au pas: il y a entr'elle & ces pas un espace vide, de même qu'il y en a un entre les côtes de la *scalata.* Un caractère semblable est bien propre à faire reconnoître ces deux sortes de tuyaux, indépendamment de ce que la *scalata* est d'un beau blanc, & que celui-ci est brun & strié circulairement.

[a] Planche III, *fig.* 2.

Ce dernier tuyau peut encore très-bien servir à prouver le rapport des tuyaux avec les coquilles proprement dites; il prépare à la liaison qu'il y a entre ceux qui sont irrégulièrement contournés & la *scalata*, qui l'est très-régulièrement, & qu'on peut dire l'être même un peu plus que celui-ci, dont le dernier tour n'est pas aussi bien déterminé que dans la *scalata.*

Ces rapports se prouveront probablement de plus en plus, à proportion qu'on ramassera avec soin tous les tuyaux qu'on peut journellement pêcher, & qu'on n'en rejettera aucun de ceux même qui n'auront rien de bien frappant pour la figure ni pour leurs autres propriétés: le tuyau le plus simple & le moins beau peut être très-intéressant par rapport au sujet dont il s'agit.

L'examen des tuyaux ſuffit ſeul pour conſtater le rapport qu'ils ont avec les coquilles; mais ſi on veut s'aſſurer de celui qu'ils peuvent avoir avec les coraux & les madrépores, je crois qu'il faut y joindre celui des animaux qui forment ces tuyaux. Quelques Auteurs nous ont déjà fait connoître les animaux d'un petit nombre d'eſpèces: Rondelet a donné la figure de celui du pinceau de mer, dont le tuyau eſt membraneux & recouvert de ſable, & celle d'un tuyau vermiculaire. De ſemblables figures qui repréſentent, à ce qu'il paroît, les mêmes animaux, ſe voient dans l'Ouvrage de M. Ellis *(a)* ſur les coralines, où ces figures ſont beaucoup plus belles & plus exactement gravées: M. de Reaumur a donné celle du ver qui habite dans des tuyaux formés de grains de ſable & de gravier, & dont les amas ſont ſi conſidérables qu'ils forment des maſſes, qui par leur groſſeur & leur étendue * donnent naiſſance à des eſpèces de petits rochers dont les plages de la mer du bas Poitou ſont hériſſées dans les environs de la tranche.

* *Voyez Mém. de l'Acad. année 1711.*

Les animaux qui ſont les tuyaux dans leſquels ils ſont renfermés, portent à leur extrémité ſupérieure deux belles panaches dans le goût de celles des polypes à panache; ces deux belles parties, le corps charnu de ces animaux, leur propriété de s'alonger & de ſe contracter, celle de faire des tuyaux comme les polypes, les rapprochent, ſans contredit, de la claſſe des polypes, qui tient certainement à celles des coraux & des madrépores.

Mais les animaux qui vivent dans des tuyaux vermiculaires ont-ils tous des panaches comme les précédens? Il n'y a pas lieu de le croire, vu les obſervations que nous avons ſur les animaux de quelques autres vers à tuyau; ceux, par exemple, qui rongent les digues de Hollande paroiſſent en être privés *(b)*; M. Maſſuet n'en parle pas, du moins dans la deſcription qu'il a donnée de ces vers; M. Adanſon, dans ſon Hiſtoire naturelle,

(a) Voyez Ellis, Eſſai ſur l'Hiſtoire naturelle des Coralines, *page 107, planche 34; page 117, planche 38, fig. 2, à la Haye,* 1756, in-4.° Traduction françoiſe.

(b) Voyez Maſſuet, Recherches intéreſſantes ſur l'origine, la formation, &c. des diverſes eſpèces de vers à tuyau, *page 6—25.* Amſterd. 1733, in-12.

n'en fait point non plus mention dans la description qu'il a faite de ceux qu'il appelle le *taret* & le *vermet;* ces animaux, au reste, ont quelques autres parties qui paroissent compenser celles-ci. Le vermet a, suivant M. Adanson, deux espèces de petites pattes ou, comme il dit, deux filets cylindriques placés à l'endroit où la partie qu'il appelle *le pied* se joint à la tête *; ces deux petits filets ou pattes me paroissent bien analogues aux pattes ou bras de ceux des polypes qu'on nomme *polype à bras,* & tenir dans le vermet la place de ces bras à panache des autres vers à tuyau; l'opercule qui est placé sur le bout du pied, qui est cylindrique comme le dit M. Adanson, rapproche encore le vermet des vers à tuyau qui ont des panaches: celui que M. Ellis a fait graver à la *figure 2 de la planche XXVIII,* & qui est un vrai tuyau vermiculaire à panache, est doué d'une partie évasée par son extrémité supérieure, que M. Ellis compare à une trompette droite; cette partie est analogue à celle que M. Adanson appelle le *pied* dans le vermet; cette partie est dentelée sur les bords de sa partie supérieure, qui est outre cela beaucoup plus dure que le reste & comme recouverte d'un opercule, ce que j'ai observé dans de semblables tuyaux des bords de la mer du bas Poitou; je crois donc que cette partie sert d'opercule dans ce tuyau & a les mêmes fonctions que l'opercule du vermet: ainsi tout concourt à ne pas éloigner ces animaux les uns des autres & à les placer au moins dans la même classe.

Voyons s'il en peut être de même des vers des Digues de Hollande & du taret; M. Massuet a observé dans les vers dont il fait l'histoire[a] « trois fibres charnues qui n'ont aucune adhérence les unes avec les autres, quoiqu'elles se touchent « & semblent ne former qu'une seule pièce..... de plus, deux « petits corps blanchâtres & fort durs placés aux deux côtés des « trois fibres charnues; » il me semble reconnoître dans ces fibres charnues & dans les corps durs, l'équivalent & des pattes des

[a] *Voyez Massuet, pag. 9.*

* Voyez M. Adanson, Histoire naturelle du Sénégal, *page 160 & suiv. planche XI, fig. 1; page 264 & suiv. planche IX, fig. G, 11,* à Paris, 1757, in-4.°

autres vers à tuyau & de leur opercule ; les palettes font l'office de ces opercules, & deux des fibres charnues celui de pattes ; la troisième peut être la partie qui sert de bouche. Le ver des Digues de Hollande ne seroit différent des autres vers à tuyau que par la différente configuration de ces parties & par un arrangement particulier.

Quant au taret, il a les deux petites palettes & un tuyau cylindrique ou plutôt deux tuyaux inégaux dentelés sur leur bord ; ces deux tuyaux m'ont bien l'air de tenir lieu à ces animaux des pattes & des panaches qu'ont les animaux des autres vers à tuyau ; l'on remarque dans tous ces animaux une ressemblance dans la structure généralement parlant la même, mais qui varie dans la forme, les rapports & la position des parties. Il en est de ces animaux comme des polypes ; il y a des polypes qui ont des bras simples & qui ne sont point garnis sur leurs côtés de petits doigts, d'autres ont des bras qui en sont très-fournis, ce qui donne au total l'air de jolis panaches, d'autres n'ont que de petites palettes oblongues qui ne sont ni divisées ni échancrées sur leurs bords.

Ces différences dans la figure des bras de ces polypes les feront-elles éloigner les uns des autres, malgré les autres rapports qu'ils peuvent avoir entr'eux ? Je ne puis me le persuader, & je ne crois pas qu'aucun Naturaliste exact le fasse : je pense qu'il en doit être de même des vers à tuyau ; qu'ils aient des pattes, des fibres charnues, des panaches, que leur opercule soit posé sur un corps charnu ou non, qu'il soit composé d'un ou deux corps, je crois que ces différences ne peuvent tout au plus qu'établir une distinction entre les genres & non dans les classes, & que par conséquent ils doivent tous en former une dont les genres seront caractérisés par les différences qui pourront se trouver dans les unes ou les autres de ces parties. Au moyen de cet arrangement, l'on ne verra pas dans une même classe des coquilles qui ont tous les caractères des bivalves ou de multivalves, telles que peuvent être la forme, la charnière, la figure de l'animal & ses attributs ; l'on ne verra pas, dis-je, de semblables coquilles rangées avec des corps tels que

ſont les tuyaux qui n'ont point de charnières, qui forment un corps continu & qui contiennent des animaux dont le corps & ſes parties ſe reſſemblent en général & ne varient que par la figure.

Ceci poſé, où placer, me dira-t-on peut-être, les vers à tuyaux dans un ordre ſyſtématique? ce que j'ai dit juſqu'à préſent dans ce Mémoire doit faire préſumer la réponſe que je ferois à une ſemblable demande. Penſant, comme je fais, que les vers à tuyaux forment le chaînon qui doit lier les coquillages proprement dits avec les coraux & les madrépores, je les placerois avant la claſſe qui comprend ces corps, & ſi l'on veut, à la ſuite de ces bivalves qui ſe font en quelque ſorte des tuyaux, en ſe faiſant des trous dans le ſable, dans des coquilles, dans des madrépores, dans du bois ou dans d'autres corps ſemblables.

Quelque place au reſte que je me déterminaſſe à donner aux vers à tuyaux, je ne les ſéparerois pas les uns des autres; je n'en rangerois pas une partie avec des turbinites, les autres avec les multivalves, fondé ſeulement ſur ce que les animaux qui forment ces vers ont des rapports qui ſont réellement très-éloignés avec les animaux de ces coquilles, ou parce qu'ils ont une partie différente de leurs tuyaux qui tient de la nature des coquilles. De ſemblables rapports peuvent-ils anéantir ceux que ces animaux ont entr'eux par la figure de leur corps & par celle des tuyaux qu'ils font? l'analogie qu'ils ont entr'eux par ces propriétés, n'eſt-elle pas plus grande & beaucoup plus frappante que par celle qu'ils peuvent avoir par leurs autres propriétés. L'on ne remarque point dans la Nature des diſparates auſſi grandes que le ſeroit celle d'avoir formé des corps ſemblables aux tuyaux marins, qui ſe reſſemblent à tant d'égards, pour être ſéparés les uns des autres & placés ſous des claſſes avec les animaux deſquelles ils ont une analogie bien moins grande que celle qu'ils ont entr'eux.

Les tuyaux vermiculaires ont bien des rapports avec les coquilles proprement dites, mais ce n'eſt pas à dire pour cela qu'il faille dépecer, ſi on peut parler ainſi, la claſſe qu'ils

composent pour en ranger une partie avec les turbinites, une autre avec les multivalves & une autre avec quelqu'autre classe d'animaux. Chaque branche peut bien en quelque sorte diviser & sous-diviser en plusieurs branches, plusieurs racines qui l'unissent avec plusieurs autres classes; mais cette classe fait toujours un tout indivisible, & les corps qui terminent chaque division lui appartiennent autant que les corps qui terminent les sous-divisions des autres appartiennent à celles-ci. Il faut considérer chaque classe comme un tout qui a un centre, d'où partent un nombre de rayons qui tendent vers les rayons semblables d'un autre centre avec lequel ils n'ont pas autant de rapports qu'avec celui d'où ils partent : il semble qu'il y a dans chaque classe un être qui est, pour ainsi dire, celui auquel tous les autres se rapportent comme à celui qui en est le chef, & dont ils s'éloignent d'autant plus qu'ils s'approchent plus des êtres de quelqu'autre classe. Le rapport qu'ils ont avec ce centre ne permet cependant point qu'on les en éloigne entièrement pour les transporter dans une autre classe d'êtres, avec le principal de laquelle, & dont il fait le centre, ils n'ont pas tant d'analogie qu'avec le premier.

Il en est ainsi de la classe des tuyaux marins, ceux qui sont simples forment un rayon qui peut tendre vers les coquilles simples ou qui ne sont pas en spirale, les tuyaux contournés vers les coquilles qui ont des spires, les multivalves vers les coquilles à plusieurs battans, les ramifiés vers les coraux; mais tous ces tuyaux devront toujours faire à part une classe indépendante de celle des coquilles & des coraux proprement dits. Ils seront, comme je l'ai dit, le chaînon qui liera ces classes, mais ils en formeront toujours une séparée des deux autres : vérités que je m'étois proposées de prouver dans ce Mémoire, & dont la démonstration il est vrai n'est pas aussi rigoureuse qu'elle pourra peut-être l'être lorsque les observations seront plus multipliées qu'elles ne le sont maintenant, mais que je crois avoir assez soutenues de preuves pour ne pas faire regarder comme un paradoxe ce que j'avois entrepris d'établir.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

FIGURE 1, dentale liſſe.

Fig. 2, dentale à légères côtes longitudinales.

Fig. 3, dentale à légères côtes circulaires.

Fig. 4, dentale à très-légères côtes longitudinales.

Fig. 5, dentale à côtes longitudinales fréquentes.

Fig. 6, dentale à côtes longitudinales rares.

Fig. 7, dentale liſſe.

Fig. 8, dentale à côtes longitudinales fines & à côtes circulaires.

Fig. 9, dentale hexagone à côtes longitudinales, alternativement groſſes & fines.

Fig. 10, entale à pans & à côtes longitudinales groſſes & fines, & à côtes circulaires.

Fig. 11, entale à côtes fines circulaires.

Fig. 12, entale quadrangulaire à côtes circulaires & ondées.

Fig. 13, entale liſſe légèrement coudé.

Fig. 14, entale liſſe un peu plus coudé.

Fig. 15, entale liſſe encore plus coudé.

Fig. 16, entale à côtes longitudinales, contourné.

Fig. 17, entale à côtes circulaires & rares, contourné

Nota. 1.° Tous ces tuyaux ſont foſſiles, excepté les trois premiers, mais on en trouve de foſſiles ſemblables.

2.° Le tuyau de la *figure 10* a intérieurement un corps olivaire, qui paroît n'être que le bout d'une crûe de ce tuyau.

PLANCHE II.

Figure 1, tuyau vermiculaire liſſe à deux tours bombés.

Fig. 2, tuyau vermiculaire liſſe à deux tours aplatis.

Fig. 3, tuyau vermiculaire liſſe, à trois grands tours bombés.

Fig. 4, tuyau vermiculaire liſſe, contourné & alongé.

Fig. 5, tuyau vermiculaire à côtes fines circulaires & à trois tours.

Fig. 6, tuyau vermiculaire à côtes fines longitudinales, & coudé par un bout en forme de ſiphon.

Fig. 7, tuyau vermiculaire à côtes fines longitudinales, contourné en limaçon par un bout.

Fig. 8, tuyau vermiculaire à côtes fines longitudinales & circulaires, grénu, contourné & alongé.

Fig. 9, tuyau vermiculaire à côtes circulaires fines, contourné en turbinite.

Fig. 10, tuyau vermiculaire à côtes fines longitudinales & circulaires, & contourné en tireboure.

Fig. 11, tuyau vermiculaire à côtes fines longitudinales & circulaires, contourné en vis.

Fig. 12, tuyau vermiculaire liſſe, coudé en ſiphon.

Fig. 13, tuyaux vermiculaires à côtes fines longitudinales, irrégulièrement contournés.

Fig. 14, tuyaux vermiculaires liſſes, irrégulièrement contournés.

Fig. 15, tuyaux vermiculaires à côtes fines longitudinales, irrégulièrement contournés.

Fig. 16, tuyaux vermiculaires liſſes, irrégulièrement contournés.

Fig. 17, tuyaux vermiculaires liſſes, irrégulièrement contournés & formant un plus gros groupe.

Nota. Tous ces tuyaux vermiculaires ſont foſſiles.

PLANCHE III.

Figure 1, tuyaux vermiculaires, contournés & amoncelés.

Fig. 2, tuyau vermiculaire à côtes fines circulaires, à tours ou pas alternativement gros & minces.

Fig. 3, tuyaux vermiculaires à côtes fines longitudinales, irrégulièrement contournés & amoncelés.

Fig. 4, tuyau vermiculaire, ſinueux, à groſſes côtes longitudinales, grénu, & qui a longitudinalement une rainure à jour dans toute ſa longueur.

Fig. 5, tuyaux vermiculaires liſſes, cylindriques ou triangulaires, ſinueux ou contournés en vis par un bout, attachés ſur une grande huître.

Nota. 1.° Tous les tuyaux des Planches I, II, III, ſont ou coniques ou cylindriques; les dentales ſont coniques, les entales cylindriques; des tuyaux vermiculaires, il n'y en a que quelques-uns de la *figure 5* de cette Planche qui ſoient triangulaires.

2.° Les tuyaux des *figures 1, 4 & 5* de cette Planche III, ſont foſſiles; ceux des *figures 2 & 3* ne le ſont pas.

3.°

3.° Celui de la *figure 2* pourroit être regardé comme une *ſcalata*, il en différeroit par la lame tranſverſale qui ſépare chaque pas, auxquels elle n'eſt pas adhérente par toute ſa ſurface. La *ſcalata* ordinaire a pluſieurs lames ſemblables poſées verticalement & qui lui forment des eſpèces de côtes à jour.

PLANCHE IV.

Tuyaux vermiculaires cylindriques, liſſes, ſinueux, formant par leur réunion des corps ramifiés.

Figure 1, branche détachée.

Fig. 2, tronc avec l'origine d'une branche.

Fig. 3, tronc avec une portion d'une groſſe branche, & l'origine de pluſieurs autres.

Fig. 4, portion d'un tronc avec le nœud d'une branche.

Fig. 5, tronc avec une longue branche ſemblable à celle de la *figure 1.ère*, & des chicots de pluſieurs autres.

Fig. 6, tronc qui jette deux branches, dont une ſe ramifie en deux autres; les tuyaux de cette maſſe ſont plus fins que ceux des troncs précédens.

Fig. 7, tuyau vermiculaire preſque cylindrique & liſſe, qui fait groupe ou qui eſt ſimple ou ſolitaire.

Fig. 8, tronc qui ſe ramifie comme celui de la *figure 6,* mais un peu différemment & dont les tuyaux ſont encore plus fins.

Nota. Tous les tuyaux repréſentés dans cette planche ſont foſſiles.

PLANCHE V.

Tuyaux vermiculaires cylindriques, liſſes, ſinueux, formant par leur réunion des corps ramifiés.

Figure 1, portion de tronc.

Fig. 2, portion d'un tronc moins gros & plus alongé.

Fig. 3, portion d'un grand tronc coudé; ce coude peut être l'origine d'une branche ou ſimplement une déviation du tronc, qui n'étoit apparemment pas droit dans toute ſa longueur.

Fig. 4, maſſe entière de tuyaux ſemblables aux précédens, & qui a la forme de corail ou de madrépore branchus, & dont les branches s'anaſtomoſent.

Nota. 1.° La maſſe de la *figure 4* de cette *planche V* n'eſt pas foſſile; elle eſt de la Méditerranée à ce qu'il paroît; celles des *figures 1, 2 & 3* ſont foſſiles.

2.° Les dentales fossiles de la *planche I* sont de différens endroits, tels que peuvent être Courtagnon, Grignon, les environs de Tours.

Les entales de cette même planche ont été trouvées dans les carrières des environs de Tours.

Les tuyaux vermiculaires de la *planche II* sont des mêmes carrières des environs de Tours, excepté ceux des *figures 4, 8 & 9,* qui sont de la Ferrière de l'Arçon.

Le groupe de la *figure 1 de la planche III* est de la Ferrière de l'Arçon.

Le tuyau de la *figure 4,* des environs de Chaumont en Vexin.

L'huître chargée de tuyaux, *figure 5,* de la montagne de Saint-Mihel ou de Saint-Michel, des environs de Toul en Lorraine.

Les tuyaux représentés dans la *planche IV* sont tous des environs de Tours.

Ceux des *figures 1, 2 & 3 de la planche V* sont du même endroit.



Pla. I.

Fig. 3.



Fig. 2.



Fig. 1.

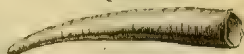


Fig. 5.

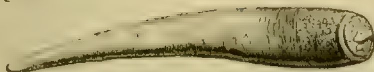


Fig. 4.



Fig. 7



Fig. 6.

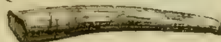


Fig. 8.

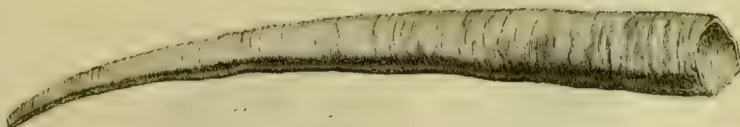


Fig. 10.

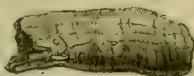


Fig. 9.

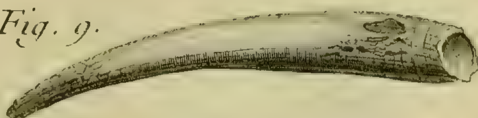


Fig. 14.

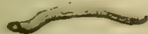


Fig. 13.



Fig. 12.

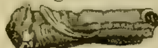


Fig. 11.



Fig. 17.



Fig. 16.



Fig. 15.



J. T. del. et Sc.


NATURAL HISTO

Pla. II.

Fig. 4.



Fig. 3.



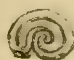


Fig. 2.



Fig. 1.

Fig. 6.

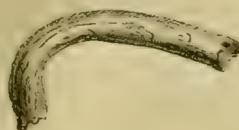


Fig. 5.





Fig. 9.



Fig. 8.



Fig. 7.



Fig. 12.



Fig. 11.



Fig. 10.



Fig. 17

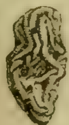


Fig. 16.

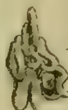


Fig. 15.



Fig. 14.



Fig. 13.



J. I. del. et Sc.



Pla. III.

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



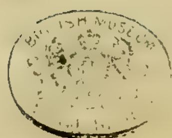
Fig. 4.



Fig. 5.



J. L. del. et Sc.


BRITISH MUSEUM

Pla. IV.

Fig. 3.



Fig. 2



Fig. 1.



Fig. 6.



Fig. 5.



Fig. 4.



Fig. 8.



Fig. 7.



J. I. del. et Sc.



Pla. V.

Fig. 2.



Fig. 3.



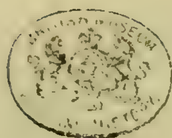
Fig. 1.





Fig. 4.

J. I. del. et Sc.



OBSERVATIONS
ET
THÉORIE DE LA COMÉTE

Qui a paru aux mois de Février & Mars de cette année 1760, dans la constellation du LION.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

CETTE Comète a paru avant que la précédente, sur laquelle je lus un Mémoire il y a quelques semaines, eût cessé d'être vue à la lunette; je n'en fus averti que le 8 Février, un peu avant qu'elle atteignît l'opposition avec le Soleil. Ce jour-là elle paroissoit à la vue simple sans éclat, & avec une queue peu sensible; elle ressembloit à une étoile de la quatrième grandeur, un peu terne: je la comparai deux fois avec l'étoile η du ♌, en me servant de la lunette de deux pieds & demi, garnie du réticule dont j'ai fait la description dans un autre Mémoire. 19 Mars 1760.

Le 9 Février, je comparai encore la Comète à η du ♌, & par le calcul des positions que j'en conclus, je trouvai que l'opposition s'étoit faite le 8 Février à $15^h\ 37'\ 13''$, temps moyen, dans $19^d\ 55'\ 31''$ ♌, la Comète ayant alors $3^d\ 47'\ 17''$ de latitude boréale apparente.

Le 11 Février, je comparai la Comète à λ ♌, dont je pris l'ascension droite & la déclinaison dans les Éphémérides de Zanotti, après les avoir rectifiées sur celles des belles Étoiles voisines qui m'étoient parfaitement connues. La Comète n'avoit de queue sensible qu'à la lunette.

Le 12, je comparai la Comète à λ & ε ♌, & le 14 à ε & κ ♌: le temps s'étant ensuite couvert jusqu'au 17, ce jour-là je trouvai la Comète presque aussi claire que les

jours précédens; je la comparai à τ ♋, dont je pris la position dans le catalogue de Flamstead.

Le 20, la Comète étoit près d'une petite étoile qui n'est dans aucun catalogue; c'est la plus orientale d'un groupe formé en arc de cercle, & marqué sur les cartes par σ ♋. Je déterminai le 22 la position de cette étoile, en la comparant, en même temps que plusieurs autres, à une étoile de la quatrième grandeur, placée au bout de la queue du Lynx, selon les constellations d'Hevelius. Je donne ici les positions apparentes de ces Étoiles, afin que ceux qui s'en seroient servi ces jours-là, faute d'autres, puissent les employer aux calculs de leurs observations.

Ascension droite apparente.	*Déclinaison boréale apparente.*	*Grandeur.*
$132^d\ 31'\ 6''$	$33^d\ 19'\ 48''$	6 ou 7
133. 19. 2	33. 30. 15	6 ou 7
133. 30. 26.	34. 51. 6	5 ou 6
135. 6. 58	35. 36. 30	5 ou 6
135. 37. 46	34. 31. 15	6
136. 41. 24	33. 55. 20	6
136. 44. 58	33. 16. 40	6

Le 22 Février, je comparai la Comète à l'étoile du Lynx, dont j'ai parlé, & j'en pris les différences d'ascension droite & de déclinaison avec la plus grande exactitude possible, parce que je destinois cette observation au calcul des élémens de l'orbite de la Comète.

Les mauvais temps, ensuite le clair de la Lune, ne permirent pas de revoir la Comète avant le 4 Mars. Ce jour, elle étoit déjà fort foible de lumière, & sans aucune apparence de queue; je la comparai à l'étoile η de la grande Ourse, dont je déterminai ensuite la position, comme je le dirai bientôt.

Les 6, 7, 8 & 10 Mars, la Comète, qui avoit rallenti extrêmement son mouvement, étoit encore près du parallèle de la même étoile à laquelle je la comparai. Je la vis

encore le 11, mais sa lumière étoit si foible dans ma lunette de deux pieds & demi, qu'il ne m'étoit plus possible de m'assurer des instans des passages de cette Comète par les lames du réticule: j'en cessai donc les observations, quoique j'eusse pu les continuer jusqu'à la pleine Lune de ce mois de Mars.

Je joins ici, dans une table, les ascensions droites & déclinaisons, les longitudes & latitudes que j'ai trouvées chaque fois que j'ai observé la Comète.

Temps vrai.		*Ascension droite.*	*Déclinaiſ. boréale.*	*Longitude.*	*Latitude boréale.*
Le 8 Février à	$7^h\ 20'\ 58''$	$143^d\ 56'\ 35''$	$17^d\ 52'\ 12''$	♌ $20^d\ 25'\ 15''$	$3^d\ 20'\ 44''$
à	9. 29. 28	143. 50. 43	18. 0. 24	20. 17. 22	3. 26. 42
Le 9. . . . . à	8. 48. 50	142. 50. 5	19. 44. 43	18. 49. 18	4. 46. 48
Le 11. . . . . à	7. 22. 35	140. 53. 35	22. 56. 22	16. 5. 3	7. 14. 50
Le 12. . . . . à	7. 47. 4	139. 53. 2	24. 27. 29	14. 43. 21	8. 24. 18
Le 14. . . . . à	6. 41. 0	138. 6. 20	27. 10. 20	12. 20. 18	10. 30. 9
Le 17. . . . . à	9. 35. 0	135. 31. 35	30. 47. 16	9. 2. 24	13. 17. 9
Le 20. . . . . à	10. 5. 10	133. 18. 16	33. 40. 5	6. 19. 35	15. 30. 11
Le 22. . . . . à	7. 17. 30	132. 6. 45	35. 9. 23	4. 54. 31	16. 39. 20
à	8. 48. 55	132. 5. 0	35. 13. 4	4. 52. 0	16. 42. 27
Le 4 Mars. . à	7. 23. 24	127. 0. 35	41. 0. 40	♋ 29. 9. 45	21. 13. 0
Le 6. . . . . à	7. 24. 54	126. 25. 15	41. 40. 50	28. 31. 4	21. 44. 58
Le 7. . . . . à	10. 35. 50	126. 8. 20	42. 1. 40	28. 12. 10	22. 1. 54
Le 8. . . . . à	8. 38. 55	125. 55. 5	42. 17. 50	27. 56. 50	22. 15. 5
Le 10. . . . . à	11. 52. 0	125. 29. 43	42. 51. 12	27. 28. 50	22. 42. 51

Avant que de calculer l'orbite de cette Comète, j'ai cru devoir m'assurer de l'ascension droite & de la déclinaison des Étoiles qui seroient employées aux déterminations fondamentales de ce calcul. Pour cela il m'a fallu observer les étoiles de la queue du Lynx & η de la grande Ourse.

Le 10 Mars, par douze hauteurs correspondantes du Soleil, prises avec le quart-de-cercle de trois pieds, construit pour feu M. Bouguer, je trouvai

Le midi vrai à ma pendule à. . . . . $23^h\ 23'\ 32'',1$

Par une hauteur correspondante, η passa au méridien à 8. 43. 48,5

Par douze hauteurs correſpondantes, la queue du Lynx à	9h 5′ 11″,2
Par treize hauteurs correſpondantes, α ♌ paſſa à	9. 54. 23,5
Le 11 Mars, par douze hauteurs correſpondantes,	
Procyon paſſa au méridien à	7. 25. 40,5
η de la grande Ourſe par 14 à	8. 43. 54,7
λ du ♌ par 8 à	9. 16. 56,8
α ♌ par 16 à	9. 54. 31,1
σ ♌ par 16 à	11. 7. 42,7
ν ♍ par 14 à	11. 32. 28,9

J'obſervai enfin, avec mon ſextant de ſix pieds de rayon, les diſtances au zénith qui ſuivent, & qui ſont corrigées ſeulement de la déviation de la lunette à l'égard du premier point de la diviſion, laquelle eſt 5″, 7 ſouſtractive.

	η de la grande Ourſe.	*La Queue du Lynx.*	λ ♌.	σ ♌.	ν ♍.
Le 8 Mars.	6d 8′ 14″,8	13d 27′ 33″,0			
Le 10	6. 8. 16,5	13. 27. 30,2			
Le 11	6. 8. 14,5	13. 27. 29,5	24d 50′ 3″,3	41d 29′ 54″,3	40d 58′ 5″,0

J'ai rapporté ici les obſervations des étoiles du Lion & de la Vierge en faveur de ceux qui y auroient comparé Mars, qui étoit alors en oppoſition avec le Soleil.

Par le calcul de ces obſervations, en ſuppoſant l'aſcenſion droite apparente de Procyon, de 111d 41′ 0″,6, & celle de α ♌ de 148d 53′ 38″,1; employant d'ailleurs les mêmes élémens dont je me ſuis ſervi pour réduire les obſervations des Étoiles qui ſont dans le livre intitulé, *Aſtronomiæ fundamenta;* je trouve les poſitions ſuivantes pour le 10 Mars 1760.

	Aſcenſion droite apparente.	*Déclin. boréale appar.*
η de la grande Ourſe . . .	131d 14. 33″,4	42d 43′ 8″ ½
La queue du Lynx	136. 35. 37,5	35. 23. 42 ½
λ ♌	139. 30. 2,1	24. 0. 56
σ ♌	167. 11. 21,8	7. 20. 36
ν ♍	173. 22. 51,0	7. 52. 27

Ayant dégrossi la théorie de cette Comète sur les quatre premières observations que j'avois faites, & sur une observation du P. Pézenas, faite le 6 Février à Marseille, je trouvai que l'inclinaison de son orbite étoit d'environ 80 degrés, & que par conséquent son mouvement en longitude héliocentrique étoit très-petit en comparaison du mouvement en latitude; c'est pourquoi je pris le parti de faire le calcul pour la recherche des élémens de l'orbite, en supposant d'abord que la latitude héliocentrique de la Comète étoit au moment de l'opposition de $1^d\ 22'$ boréale, & le 7 de Mars à $10^h\ 35'\ 50''$, temps vrai, de $12^d\ 58'$ aussi boréale: faisant ensuite varier alternativement les latitudes de deux minutes, j'en conclus que les véritables latitudes avoient été de $1^d\ 21'\ 5''$, & de $12^d\ 56'\ 28''\frac{1}{2}$; surquoi je déterminai enfin les élémens qui suivent.

Le nœud ascendant dans $4^f\ 19^d\ 39'\ 24''$, le périhelie dans $1^f\ 23^d\ 24'\ 20''$; l'inclinaison de l'orbite de $78^d\ 59'\ 22''$; la distance périhélie de 0,79851 parties du rayon de l'orbite terrestre supposé $= 1$; le temps du passage au périhélie le 27 Novembre 1759 à $2^h\ 28'\ 20''$ de temps moyen au Méridien de Paris, le mouvement direct.

Je ne connois aucune Comète dont la théorie ait quelque rapport avec celle-ci.



ÉLÉMENS
DE LA
COMÉTE OBSERVÉE DANS LE LION.

Par M. PINGRÉ.

27 Février 1760. CETTE Comète peut être appelée la ſeconde Comète de 1759, puiſqu'elle a paſſé par ſon périhélie avant celle que l'on a obſervée au commencement de Janvier de cette année: j'ai calculé ſon orbite ſur les Obſervations que M. Meſſier a lûes à l'Académie, & ſur deux Obſervations qui m'ont été communiquées par M. le Monnier, & j'ai préſenté ces Élémens à l'Académie le 16 de ce mois; mais, à l'aide de nouvelles Obſervations, je les ai perfectionnées depuis, & j'y ajoute aujourd'hui une comparaiſon de pluſieurs de ces Obſervations avec le calcul réſultant des Élémens. Cette comparaiſon étoit néceſſaire pour prouver l'exactitude de ma théorie. Les quatre premières Obſervations ſont de M. Meſſier, la cinquième de M. le Monnier, les autres de M. Caſſini: les premières, faites avant le paſſage de la Comète en ſon Nœud, m'ont paru pouvoir être d'un très-grand ſecours pour fixer la théorie de ce nouvel Aſtre, quoiqu'il y ait peut-être de juſtes motifs pour en révoquer en doute l'exactitude. J'ai toujours été perſuadé de la vérité du proverbe : *Vis unita fortior.*

Périhélie en ♉	23^d 34′ 19″
La Comète y a paſſé le 27 Novembre 1759, temps moyen, à	0^h 11′ 57″
Nœud aſcendant en ♌	19^d 39′ 41″
Inclinaiſon.	79. 6. 38
Diſtance logarithmique du périhélie.	9,903844

La Comète eſt directe.

MOIS

MOIS & JOURS.	Temps vrai des Obſervations	TEMPS moyen.	LONGITUDE obſervée.	LONGITUDE calculée.	ERREUR du Calcul.	LATITUDE obſervée.	LATITUDE calculée.	ERREUR du Calcul.
	H. M. S.	H. M. S.	D. M. S.	D. M. S,	M. S.	D. M. S.	D. M. S.	M. S.
Janvier 25	14. 11. 29	14. 24. 23	♍ 18. 13. 10	♍ 18. 13. 10	0. 0	20. 46. 1	20. 45. 46	— 0. 15
29	16. 58. 59	17. 12. 41	8. 46. 54	8. 46. 55	+ 0. 1	13. 10. 49½	13. 9. 57½	— 0. 52
Février.. 4	12. 39. 54	12. 54. 18	♌ 26. 52. 20	♌ 26. 50. 10	— 2. 10	2. 33. 41½	2. 33. 43	+ 0. 1½
6	8. 37. 5	8. 51. 37	23. 37. 11½	23. 37. 40	+ 0. 28½	0. 23. 23½	0. 24. 17	+ 0. 53½
9	11. 58. 5	12. 12. 44	18. 36. 39	18. 37. 0	+ 0. 21	4. 57. 42½	4. 57. 37½	— 0. 5
14	8. 2. 0	8. 16. 35	12. 16. 25	12. 16. 20	— 0. 5	10. 33. 23	10. 32. 22	— 1. 1
17	10. 58. 1	11. 12. 25	8. 58. 27	8. 58. 27	0. 0	13. 18. 23½	13. 19. 56½	+ 1. 33
22	10. 25. 17	10. 39. 9	4. 48. 25	4. 48. 18	+ 0. 7	16. 44. 10	16. 44. 13	+ 0. 3

Pour faire ces calculs, j'ai pris le lieu du Soleil & le logarithme de ſa diſtance à la Terre dans la Connoiſſance des Temps.



OBSERVATIONS DE L'ÉCLIPSE DE SOLEIL DU 13 JUIN 1760,

Faites à Paris, au Palais du Luxembourg.

Par M. DE CHABERT.

14 Juin 1760. J'AVOIS examiné avec grand ſoin l'Inſtrument dont je comptois de me ſervir ; c'eſt un micromètre objectif de 15 pieds 6 pouces de foyer, meſure d'Angleterre, adapté à un téleſcope de réflexion de 9 pouces ½ même meſure, fait à Londres par M. Short. Le téleſcope avoit été exactement diſpoſé pour les rayons parallèles, & la poſition des deux ſegmens d'objectif bien vérifiée.

La connoiſſance de l'état & de la marche de la pendule, étoit auſſi aſſurée par des hauteurs correſpondantes du Soleil, priſes le 9 & le 12 Juin.

Après avoir obſervé le commencement de l'Éclipſe, que j'aperçus bien inſtantané à $6^h\ 41'\ 16''$, & que je préſumai avoir été vu une ſeconde, ou tout au plus deux ſecondes auparavant, je meſurai d'abord quelques diſtances des cornes, enſuite je paſſai à la meſure de la partie éclairée du diamètre du Soleil, perpendiculaire à la ligne des cornes ; j'en pris huit phaſes pendant que l'Éclipſe augmentoit, & enſuite, à meſure qu'elle diminua, je repris les meſures correſpondantes de ces mêmes phaſes.

Aux environs du temps de la plus grande phaſe, je m'attachai à meſurer la partie reſtante du diamètre, & je la trouvai de $16'\ 45''$ au moment que l'Éclipſe étoit la plus grande, c'eſt-à-dire à $7^h\ 30'$ environ.

J'obſervai auſſi, à l'inſtant de la meſure de toutes ces phaſes, quelle étoit l'inclinaiſon de la ligne des Cornes avec le vertical.

L'Inſtrument donne cette inclinaiſon, ce qui met en état d'avoir égard à la réfraction convenable dans l'uſage des Obſervations.

Je vis la fin, avec la plus grande préciſion, à 8h 21′ 43″; & pendant toute la durée de l'Éclipſe, qui fut de 1h 40′ 28″, je fus entièrement à l'abri du vent.

Les dix phaſes correſpondantes, dont je donne ici les meſures, ſont autant de moyens de connoître le temps & le lieu de la conjonction, ainſi que l'erreur des Tables en longitude & en latitude.

Elles montrent encore, par le court intervalle que l'on voit entre ces Obſervations (lequel eſt communément de 2 à 3 minutes ſans ſe preſſer), combien on trouve, dans l'uſage de l'Inſtrument dont je me ſervis, d'avantages & de commodités.

J'ai évalué les phaſes que je rapporte, en ſuppoſant le diamètre du Soleil de 31′ 34″,3, tel qu'il eſt dans la Connoiſſance des Temps, & j'ai fait valoir le même nombre de minutes & de ſecondes à celui des révolutions & parties du micromètre, trouvées le même jour dans la meſure que je pris du diamètre du Soleil.

MESURES CORRESPONDANTES DES PHASES DE L'ÉCLIPSE, prises avec un micromètre objectif de 15 pieds 6 pouces de foyer, mesure d'Angleterre, adapté à un télescope de réflexion de 9 pouces & demi, même mesure, fait à Londres par M. Short.

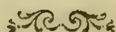
L'ÉCLIPSE AUGMENTANT. Commencé à l'apercevoir à $6^h\ 41'\ 16''$.	TEMPS vrai.	INCLINAISON de la ligne des Cornes marquée par l'Instrum.t	GRANDEUR des Phases, en supposant le diamètre du SOLEIL de $31'\ 34'',3$.	L'ÉCLIPSE DIMINUANT. INCLINAISON de la ligne des Cornes marquée par l'Instrum.t	TEMPS vrai.	
	H. M. S.	*Degrés.*	*M. S. Déc.*	*Degrés.*	*H. M. S.*	
Commencement présumé.	6. 41. 15	....	....	....	8. 21. 43	FIN.
Distances DES CORNES.	....	....	8. 23,4	....	8. 19. 1	Distances DES CORNES.
	6. 47. 1	2 } conclues.	13. 21,2	66 ½....	8. 15. 11 *	
	6. 48. 50	4	15. 14,4	69.....	8. 12. 22	
Parties éclairées du diamètre du SOLEIL, perpendiculaire à la ligne des Cornes.	6. 55. 36	11.....	25. 17.	75.....	8. 5. 36	Parties éclairées du diamètre du SOLEIL, perpendiculaire à la ligne des Cornes.
	7. 3. 6	19.....	21. 46,6	82 ½....	8. 56. 52	
	7. 5. 46	21 ½....	21. 16,8	86.....	8. 54. 6	
	7. 7. 49	23 ½....	20. 25,2	88.....	8. 51. 26	
				90		
	7. 11. 13	29.....	19. 37,5	88.....	8. 48. 52	
	7. 13. 38	32.....	18. 50,8	83 ½....	8. 45. 25	
	7. 16. 34	36.....	18. 11,1	81.....	8. 43. 6	
	7. 18. 34	39 ½....	17. 44,2	76.....	7. 40. 21	
OBSERVATIONS faites aux environs de la plus grande phase.	7. 27....	53.....	16. 46,8			
	7. 29....	57.....	16. 42,8 *			
	7. 30....	....	16. 44,8			
	7. 30 ⅔...	60.....	16. 45,7			
	7. 32....	62.....	16. 46,1			

Ainsi la partie éclairée restante du diamètre, fut de 16′ 44″, 8 déc. au moment que l'Éclipse étoit la plus grande, c'est-à-dire à $7^h\ 30'$ environ.

L'état & la marche de la pendule étoient très-bien connus par des hauteurs correspondantes du Soleil, prises le 9 & le 12 Juin.

Le télescope avoit été exactement disposé pour les rayons parallèles & la position des deux segmens d'objectif bien vérifiée.

N. B. Les Observations marquées d'une étoile sont celles qui ont laissé quelque doute.

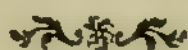


OBSERVATIONS D'UNE COMETE QUI PAROÎT DANS LA CONSTELLATION D'ORION,

Faites à l'Obſervatoire Royal, le 8 Janvier 1760.

Par M. MARALDI.

J'AI aperçu hier, 8 de ce mois, à $7^h \frac{1}{2}$ du ſoir, dans la constellation d'Orion, une Comète environnée d'une chevelure qui, à la vue ſimple, paroiſſoit un peu moins grande que le diſque de la Lune, ſa lumière étoit foible & pâle, un peu plus vive cependant vers le milieu : je l'ai regardée avec des lunettes de différent foyer, & j'ai vu au milieu un noyau aſſez bien terminé ; ſa chevelure, dans laquelle on voyoit une petite Étoile, m'a paru occuper 20 minutes au moins ; en attendant ſon paſſage au méridien, je l'ai comparée à la hâte & ſans beaucoup de précaution à l'étoile $\varkappa$ d'Orion, & à $8^h\ 30'$, j'ai trouvé ſon aſcenſion droite de $88^d\ 29'$ environ ; mais quelque temps après m'étant aperçu que l'Étoile qui étoit dans la chevelure en étoit ſenſiblement éloignée, nous diſposâmes, M. de Thury & moi, la machine parallactique avec tous les ſoins poſſibles, & ayant comparé la Comète à la même Étoile, nous trouvames à $9^h\ 16'\ 40''$ ſon aſcenſion droite de $87^d\ 34'\ 52''$, & la déclinaiſon de $9^d\ 50'\ 12''$ méridionale ; à ſon paſſage au méridien, qui arriva à $10^h\ 25'\ 53''$ environ (car je n'ai pas eu le temps d'examiner avec ſcrupule l'état de notre pendule), l'aſcenſion droite a été trouvée de $86^d\ 12'\ 24''$, & la déclinaiſon de $9^d\ 16'\ 53''$ méridionale. Enfin à $13^h\ 37'\ 24''$, l'aſcenſion droite étoit de $82^d\ 36'\ 56''$, & la déclinaiſon de $7^d\ 53'\ 41''$; de ſorte qu'en $4^h\ 20'\ 44''$, ſon mouvement en aſcenſion droite a été de $4^d\ 57'\ 46''$ d'orient en occident, & ſon mouvement en déclinaiſon de $1^d\ 56'\ 32''$ du midi au nord. 9 Janvier 1760.



OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES,

FAITES A BITCHE EN 1756, 1757 & 1758.

Par M. l'abbé CHAPPE D'AUTEROCHE.

EN 1753, je fus chargé, par ordre du Roi, de la direction des plans que Sa Majesté faisoit lever dans le comté de Bitche; quoique la situation de cette ville au milieu d'une vaste forêt de la Lorraine allemande, rende le ciel peu propre aux observations astronomiques, y étant presque toujours couvert de nuages; dès mon arrivée je cherchai les moyens de me procurer un quart-de-cercle que feu M. Cassini m'avoit dit être dans le Cabinet de M. le Prince de Deux-ponts; je ne pus me procurer cet instrument qu'en 1756, par le canal de M. de Morlet, Commissaire des guerres à Bitche, grand amateur des Sciences, dont il s'est toujours occupé.

Avant de faire usage de ce quart-de-cercle, qui avoit 3 pieds de rayon, je voulus déterminer le rapport de la vis du micromètre avec les minutes & secondes des degrés de la division, & connoître la quantité dont haussoit ou baissoit la lunette.

Pour déterminer le rapport de la vis du micromètre, je mesurai, avec tous les soins possibles sur un terrain uni, une base de cent toises, dont les extrémités étoient terminées par deux pointes de fer; je plaçai sur une extrémité de la base un plan qui lui étoit perpendiculaire & qui supportoit deux mires éloignées de trois pieds six pouces; l'autre extrémité de la base répondoit exactement au tiers de l'épaisseur de l'objectif du quart-de-cercle: après avoir vérifié plusieurs fois la valeur de l'angle, qui avoit pour base la distance des deux mires, je

* Ce Mémoire a déjà été lû à l'Académie avant que j'eusse eu l'honneur d'y être reçu; il avoit été destiné pour être imprimé dans les Mémoires des Savans étrangers, ainsi qu'un second que j'ai lû dans le même temps sur les montagnes des Vôges, les corrections que j'ai faites à ces deux Mémoires m'ont engagé à les relire de nouveau à l'Assemblée.

trouvai que cet angle de 20 minutes exactement, répondoit à 784 parties, & une minute à $\frac{39}{100}$.

Pour déterminer la quantité dont hauſſoit ou baiſſoit la lunette du quart-de-cercle, j'obſervai la hauteur de l'étoile η de la queue de la grande Ourſe, l'inſtrument étant tourné dans deux ſens différens *.

Le 28 Mai 1757, j'obſervai la hauteur méridienne de cette Étoile

l'inſtrument tourné à l'occident	88d 30′—328″
Le 29	88. 30.—327
Le 15 Juin	88. 30.—328
Par un milieu	88. 30.—327 $\frac{2}{3}$
Hauteur réduite	88d 21′ 37″
Le 30 Mai, l'inſtrument tourné à l'orient	91d 30′—379 $\frac{1}{4}$
Le 31	91. 30.—381 $\frac{3}{4}$
Le 14 Juin	91. 30.—380 $\frac{1}{2}$
Par un milieu	91. 30. 380 $\frac{1}{2}$
Hauteur réduite	91. 20. 18
L'inſtrument tourné à l'occident	88. 21. 37
Somme	179. 41. 55

D'où l'on déduit 9′ 2″ pour la quantité dont baiſſe la lunette.

OBSERVATION de la latitude de Bitche.

Le 2 Octobre 1756, j'obſervai la hauteur du bord ſupérieur du

Soleil de 37d 20′— 148 $\frac{1}{2}$, réduite	37d 16′ 13″
Quantité dont baiſſe la lunette	+ 9. 2
Hauteur apparente du bord ſupérieur	37. 25. 15
Réfraction — la parallaxe	— 1. 10
Hauteur vraie du bord ſupérieur	37. 24. 5
Demi-diamètre	— 16. 5
Hauteur vraie du centre	37. 8. 0
Déclinaiſon méridionale	+3. 49. 28
Hauteur de l'Équateur	40. 57. 28
Latitude de Bitche	49. 2. 32

* On rapportera dans ce Mémoire des obſervations faites précédemment à celles-ci, le mauvais temps & mes occupations m'ayant empêché de les faire en 1757.

J'observai le 9 Octobre de la même année la hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil de 34^d 35′ 9″, & le 11 de 33^d 49′ 37″; de ces observations, j'ai déduit les latitudes suivantes.

Le 2 Octobre	49^d 2′ 32″
Le 9	49. 2 5
Le 11	49. 2. 9
Prenant un milieu	49. 2. 15

En faisant usage de l'observation de l'étoile η de la grande Ourse, on a le 30 Mai 1757 sa distance au zénith de.... 1^d 20′ 18″

Quantité dont baisse la lunette	+ 9. 2
Distance apparente au zénith	1. 29. 20
Réfraction	+ 1
Distance corrigée par la réfraction	1. 29. 21

Pour avoir la déclinaison apparente de l'Étoile, j'ai fait usage des nouvelles Tables que M. l'abbé de la Caille a publiées en 1757, dans lesquelles j'ai trouvé la vraie déclinaison de l'Étoile pour l'année 1750, de.... 50^d 34′ 11″

Déviation	+ 7
Déclinaison corrigée par la déviation	50. 34. 18
Précession	− 2. 14
Déclinaison corrigée par la précession	50. 32. 4
Aberration	− 15
Déclinaison apparente	50. 31. 49
Distance au zénith	−1. 29. 21
Latitude de Bitche	49. 2. 28
Par les hauteurs méridiennes du Soleil	49. 2. 15

Comparant cette latitude à celle déterminée par des opérations géométriques, qui me donnèrent la distance de Bitche à la méridienne de Paris, de 190 mille 890 toises, & à la perpendiculaire de 18 mille 632, je trouve la latitude qui en résulte plus grande de 29 secondes que celle déterminée par η de la grande Ourse; mais il ne m'étoit guère possible de l'avoir plus exactement par mes opérations géométriques, à cause de la petitesse de l'instrument dont j'avois fait usage à ce sujet; j'ai déduit

déduit des mêmes opérations la différence des méridiens entre Bitche & l'Obſervatoire royal, de $5^d\ 6'\ 20''$, & en temps $20'\ 25''$, dont Bitche eſt plus à l'orient.

Occultation de α du Taureau ſous le diſque de la Lune, le 25 Février 1757.

Je me ſuis ſervi dans cette obſervation d'une lunette de 8 pieds, à deux verres convexes, mais la pendule n'étoit pas des meilleures : je l'avois réglée par des hauteurs correſpondantes ; le ciel ayant été couvert preſque toute la journée, j'avois déſeſpéré de pouvoir obſerver l'occultation de cette Étoile; mais les nuages s'étant diſſipés en partie vers 6 heures du ſoir, j'obſervai l'immerſion ſous la partie obſcure de la Lune à $7^h\ 3'\ 23''\frac{3}{4}$, temps vrai ; le ciel s'étant enſuite couvert de nouveau, je ne pus obſerver l'émerſion.

Occultation de α du Lion, le 21 Juin 1757.

Cette obſervation a été faite avec la même lunette que la précédente & avec une nouvelle pendule, dont la verge étoit de bois & l'échappement de Graham, parfaitement exécuté à Metz : je ne pus obſerver que l'émerſion qui commença à $8^h\ 42'\ 32''\frac{1}{2}$ du ſoir, temps vrai ; l'Étoile ne me parut totalement détachée de la Lune qu'à $8^h\ 42'\ 35''$; quand j'aperçus cette Étoile ſortant de derrière le diſque éclairé de la Lune, elle étoit entourée d'une couleur rouge, & me parut beaucoup plus groſſe dans ce moment que lorſqu'elle ſe fut éloignée de la Lune. Ce phénomène ſingulier a déjà été obſervé par M. de l'Iſle, dans l'occultation de Vénus par la Lune en 1715, & en 1753, par M.rs Maraldi & le Gentil, qui remarquèrent cette couleur rouge dans la partie concave du croiſſant de Vénus; en 1757, M. Maraldi obſerva dans l'occultation d'Aldebaran par la Lune, que cette Étoile employa pluſieurs ſecondes à ſe détacher totalement de la Lune, ce qui confirmeroit ce que j'ai obſervé dans l'émerſion du cœur du Lion.

OBSERVATION DE L'ÉCLIPSE DE LUNE

Du 30 Juillet au ſoir de l'année 1757.

Pour obſerver la quantité des doigs dont la Lune ſeroit éclipſée, j'avois fait conſtruire un réticule ſur lequel j'avois diſpoſé treize fils parallèles, quelques minutes avant le commencement de l'Éclipſe; ils comprenoient exactement le diamètre apparent de la Lune & le diviſoient en 12 doigts.

J'ai obſervé cette Éclipſe avec la lunette de 8 pieds: la pendule avançoit à midi le 30 Juillet de 21′ 10″ ſur le temps vrai, & de 34 ſecondes dans vingt-quatre heures; c'eſt d'après ces obſervations que j'ai corrigé les temps des phaſes de l'Éclipſe marqués à la pendule.

Temps vrai corrigé.	*Phaſes de la Lune*
10h 30′ 32″	la Lune paroît entrer dans la vraie ombre.
10. 33. 6.	il eſt certain que l'Éclipſe eſt commencée depuis quelque temps, mais l'ombre n'eſt pas bien terminée à cauſe d'un nuage clair.
10. 36. 14	un doigt.
10. 41. 17	deux doigts.
10. 45. 19	trois doigts; l'ombre commence à être bien terminée.
10. 50. 13	quatre doigts.
10. 59. 6	Copernic entre dans l'ombre.
11. 2. 9	Képler entre dans l'ombre.
11. 4. 11	ſix doigts.
11. 9. 16	ſept doigts.
11. 22. 38	neuf doigts à travers un nuage.

Un gros nuage a enſuite couvert la Lune & m'a empêché d'obſerver les autres phaſes.

OBSERVATION DE L'ÉCLIPSE DE LUNE

Du 24 Janvier au matin de l'année 1758.

Dans l'obſervation de cette Éclipſe, j'ai fait uſage de la

même lunette, du réticule & de la pendule dont je m'étois servi dans l'Éclipse de 1757.

La pendule avançoit le 24 à midi de 29′ 34″ sur le temps vrai, & de 4′ 12″ ½ dans vingt-quatre heures; le ciel étoit très-serein, tel qu'on pouvoit le desirer pour faire de bonnes observations.

Temps vrai corrigé.	*Phases de l'Éclipse.*
4h 35′ 54″	la Lune paroît entrer dans la pénombre.
4. 52. 51	la Lune paroît entrer dans la vraie ombre.
4. 53. 26	le commencement de l'Éclipse paroît certain.
4. 54. 6	on ne peut plus douter que la Lune ne soit dans l'ombre depuis quelque temps.
4. 55. 46	*Grimaldus* entre dans l'ombre.
4. 56. 24	*Grimaldus* totalement dans l'ombre.
4. 56 42.	un doigt.
5. 1. 6	*Aristarcus* entre dans l'ombre
5. 1. 38	*Aristarcus* totalement dans l'ombre.
5. 2. 27	deux doigts.
5. 5. 12	*Mare humorum* entre dans l'ombre
5. 9. 1	trois doigts.
5. 10. 46	Copernic entre dans l'ombre.
5. 13. 4	Copernic totalement dans l'ombre.
5. 13. 41	quatre doigts.
5. 15. 49	*Eratosthenes* entre dans l'ombre.
5. 17. 5	totalement dans l'ombre.
5. 18. 48	cinq doigts.
5. 21. 27	Platon entre dans l'ombre.
5. 24. 7	Tycho entre dans l'ombre.
5. 25. 21	six doigts.
5. 25. 50	Tycho totalement dans l'ombre.
5. 27. 58	*Manilius* entre dans l'ombre.
5. 28. 50	*Manilius* totalement dans l'ombre.
5. 30. 31	sept doigts.
5. 31. 39	*Menelaüs* entre dans l'ombre.
5. 32. 26	*Menelaüs* totalement dans l'ombre.
5. 35. 34	*Plinius* entre dans l'ombre.
5. 36. 14	huit doigts.

Temps vrai corrigé.	*Phases de l'Éclipse.*
$5^h\ 41'\ 28''$	*Promontaculum* entre dans l'ombre.
5. 41. 55	*Promontaculum* totalement dans l'ombre.
5. 43. 14	neuf doigts $\frac{1}{3}$.
5. 46. 23	dix doigts.
5. 48. 7	*Mare crisium* entre dans l'ombre.
5. 51. 44	onze doigts.
5. 53. 57	onze doigts $\frac{1}{3}$.
5. 55. 27	onze doigts $\frac{2}{3}$.
5. 57. 39	la Lune s'éclipse totalement.
5. 58. 1	on voit encore une foible lumière.
5. 58. 21	elle est totalement dans l'ombre

Quoique tout le disque de la Lune fût dans l'ombre, la partie par où avoit commencé l'éclipse étoit beaucoup plus obscure, aussi voyoit-on dans l'autre *Mare crisium* à travers l'ombre; la Lune me parut entrer totalement dans la plus grande ombre à $6^h\ 38'\ 34''$, & fut cachée quelques minutes après par des nuages qui étoient à l'horizon.



OBSERVATION DE L'ÉCLIPSE DE SOLEIL,

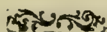
Faite à l'Obſervatoire royal le 13 Juin au mátin de cette année 1760.

Par M. MARALDI.

J'AI obſervé cette Écliplſe avec une lunette de 7 pieds, garnie au foyer commun des verres d'un réticule composé de treize fils parallèles également éloignés les uns des autres, dont les deux extrêmes comprenoient exactement au commencement de l'Éclipſe le diamètre du Soleil, qui étoit diviſé par conſéquent par ces fils en douze parties égales; le ciel a été ſerein pendant tout le temps de l'Éclipſe.

A 6h	41'	19",	temps vrai, commencement de l'Éclipſe.	
6.	46.	26.	l'Éclipſe eſt de	un doigt.
6.	52.	41	. . . .	deux doigts.
6.	58.	39	. . . .	trois doigts.
7.	6.	9	. . . .	quatre doigts.
7.	15.	23	. . . .	cinq doigts.
7.	30.	0	j'ai jugé l'Éclipſe de	cinq doigts ½, qui a été la plus grande phaſe.
7.	43.	31	. . . .	cinq doigts.
8.	1.	15	. . . .	trois doigts.
8.	8.	43	. . . .	deux doigts.
8.	14.	34	. . . .	un doigt.
8.	21.	35	fin de l'Éclipſe un peu douteuſe, parce que ma lunette, qui étoit poſée ſur une machine parallactique peu ſolide & que j'avois été obligé de remuer quelques ſecondes auparavant, vacilloit un peu.	

Suivant ces obſervations, la durée de cette Éclipſe a été de 1h 40' 15".



MÉMOIRE
SUR LA
THÉORIE DES DEUX COMÉTES
Qui ont été obſervées au commencement de cette année.

Par M. l'abbé CHAPPE D'AUTEROCHE.

16 Avril 1760.

A PEINE le retour de la Comète de 1759 avoit-il mis le ſceau à la découverte du vrai ſyſtème de l'Univers, que deux nouvelles Comètes parurent ſur l'horizon : la première, qui parut le 8 Janvier à côté de l'étoile *x* d'Orion, étoit ſi viſible qu'elle fut aperçue le même jour par tous les Aſtronomes de l'Académie & pluſieurs particuliers; elle auroit paru plus tôt ſans le mauvais temps qui précéda le jour de ſa découverte à Paris : la vîteſſe apparente de cette Comète, étoit ſi prodigieuſe, que dans vingt-quatre heures elle parcouroit 23 degrés environ en aſcenſion droite; M.rs Caſſini & Maraldi obſervèrent ce même jour ſon mouvement horaire avant & après le paſſage au méridien pour en déduire ſa parallaxe.

Le 9, j'avois placé une lunette de 5 pieds ſur une machine parallactique, ayant au foyer de l'oculaire un réticule romboïde; cette lunette que j'ai fait conſtruire dans le goût de celles de nuit, n'augmente que vingt fois la grandeur apparente des objets, mais elle a un grand avantage ſur les lunettes ordinaires, procurant beaucoup plus de lumière & un plus grand champ: d'ailleurs, par le moyen de cette lunette j'ai eu occaſion de vérifier avec M. Caſſini, que celles qui groſſiſſent conſidérablement ne ſont pas toujours les plus avantageuſes dans les obſervations des Comètes; car le 15 Janvier, M. Caſſini voyoit à peine la Comète à ſon paſſage au méridien avec une lunette de 6 pieds, qui augmente cinquante fois la grandeur des objets, tandis que je la voyois parfaitement avec la mienne; elle avoit

diſparu dans ſa lunette au commencement de Février, & nous la ſuivimes avec la mienne juſqu'au 11 du même mois, je remarquerai cependant que les obſervations faites vers ce temps, n'ont point le degré d'exactitude des précédentes, les plus imparfaites étant toujours les premières & les dernières, parce qu'alors les Comètes ne paroiſſent que comme un nuage qu'on voit avec peine, & qui ne permet pas de diſtinguer le centre du noyau.

Je rapporterai ſeulement dans ce premier Mémoire les obſervations dont j'ait fait uſage pour déterminer les élémens de la Théorie de ces deux Comètes; & je donnerai dans un ſecond le détail de mes obſervations.

Suivant l'obſervation du 8 Janvier, faite par M. Maraldi à $9^h\ 16'\ 45''$ du ſoir, temps vrai, la longitude de la Comète étoit de $87^d\ 8'\ 31''$, & ſa latitude de $33^d\ 9'\ 34''$ méridionale.

Le 12 à $8^h\ 49'\ 59''$ du ſoir, je déterminai la longitude de la Comète de $42^d\ 6'\ 56''$, avec une latitude de $9^d\ 41'\ 10''$.

Le 16 du même mois à $9^h\ 16'\ 41''$, je trouvai la longitude de la Comète de $35^d\ 23'\ 39''$, & ſa latitude méridionale de $4^d\ 25'\ 40''$.

D'après ces obſervations, j'ai déterminé le paſſage par le périhélie au 16 Décembre 1759, à $12^h\ 58'\ 12''$, temps moyen.

Le lieu du périhélie	4^f	19^d	$3'$	$52''$
Le lieu du nœud	2.	19.	20.	24.
L'inclinaiſon de l'orbite		4.	42.	10.

Le logarithme de la diſtance périhélie 39, 83064 = 9618 parties dont la diſtance moyenne de la Terre au Soleil eſt de 10000.

Cette Comète, qui d'abord avoit été très-viſible, n'étoit preſque plus ſenſible au commencement de Février; on la voyoit cependant encore le 9, lorſque M. Meſſier fit part à l'Académie, qu'il avoit découvert au mois de Janvier, une nouvelle Comète qui paroiſſoit alors dans le Lion, de façon que le même jour on obſervoit les deux Comètes. L'hiſtoire nous fournit peu d'exemples où l'on ait vu en même temps pluſieurs Comètes ſur l'horizon: en 1165, deux parurent à

Autre Comète obſervée en 1760.

la fois, trois en 1618, & deux en 1337. Tous les Hiſtoriens conviennent encore, qu'en 729 on voyoit le même jour deux Comètes, une le matin à l'orient, & l'autre le ſoir au couchant; mais il eſt vraiſemblable que c'étoit la même Comète.

Le 11 Février, on jouiſſoit encore de l'apparition de ces deux Comètes; mais celle qui avoit paru dans Orion étant déjà très-éloignée de la Terre, je l'apercevois d'autant plus difficilement qu'elle étoit confondue dans la lumière zodiacale. J'ai obſervé ce phénomène, depuis le 3 Février juſqu'au 5 Mars, repréſentant un cône, dont la baſe étoit cachée ſous l'horizon, & la pointe s'étendoit juſque vers les cornes du Bélier, occupant ainſi dans le zodiaque depuis le Soleil un arc de 50 degrés, il a enſuite augmenté ſucceſſivement juſqu'à la fin de Février, étant alors de 88 degrés.

Lumière zodiacale.

Le 14 Février, quoique le ciel fût très-ſerein, je ne pus découvrir la Comète d'Orion, mais à 9 heures une aurore boréale parut au couchant; le ciel offroit ainſi le même jour trois phénomènes également intéreſſans; ces trois phénomènes, la lumière zodiacale, l'aurore boréale & la queue des Comètes, ſuivant l'ingénieuſe explication de M. de Mairan, n'ont d'autre cauſe que l'atmoſphère du Soleil répandue dans celui de la Terre.

Aurore boréale.

L'aurore boréale occupoit au nord-oueſt 100 degrés environ & s'étendoit en hauteur juſqu'à Caſſiopée; ſa couleur blanche tirant un peu ſur le jaune, reſſembloit parfaitement à l'atmoſphère de la Comète qui paroiſſoit à l'orient dans le Lion & à la lumière zodiacale qu'elle avoit effacée, avec cette différence cependant, qu'elle étoit beaucoup plus vive & très-claire vers l'horizon, au lieu que la lumière zodiacale étoit d'une couleur tirant un peu ſur le rouge vers ſa baſe, occaſionnée ſans doute par la grande réfraction qu'elle y ſouffroit; l'aurore boréale au contraire, ne commençant à être viſible qu'au-deſſus d'un nuage qui avoit 5 à 6 degrés de hauteur, devoit par conſéquent en éprouver moins les effets.

La queue de la Comète du Lion étoit déjà beaucoup plus petite le 14 Février, & quoique toujours dirigée du côté

oppoſé

opposé au Soleil, elle conservoit constamment une déviation méridionale; effet de son mouvement propre du midi au nord; diminuant ensuite chaque jour, elle ne paroissoit plus au commencement de Mars, que comme une étoile de la cinquième grandeur que je distinguois difficilement des autres étoiles, n'ayant presque plus de nébulosité. Je l'observai encore le 16 Mars, mais le mauvais temps & le clair de la Lune, ne m'ont pas permis de la revoir par la suite.

J'ai déterminé les élémens de la théorie de cette Comète, par mes observations du 16 Mars, du 22 Février & celle du 25 Janvier, faite par M. Messier. De ces observations on déduit, pour le 25 Janvier à $14^h\ 29'\ 29''$, temps vrai, la longitude de la Comète de $5^f\ 18^d\ 11'\ 47''$, avec une latitude méridionale de $20^d\ 45'\ 9''$: le 22 Février à $10^h\ 34'\ 30''$, je trouvai la longitude de la Comète de $4^f\ 4^d\ 49'\ 14''$, & sa latitude $16^d\ 44'\ 15''$ boréale; le 16 Mars à $7^h\ 59'\ 21''$, la longitude de la Comète étoit de $3^f\ 26^d\ 31'\ 45''$, & sa latitude de $23^d\ 40'\ 56''$.

Par ces observations, je trouve le passage par le périhélie de la Comète du Lion le 27 Novembre à $0^h\ 43'\ 19''$ temps moyen. Élémens de la Comète du Lion.

Le lieu du périhélie	$1^f\ 23^d\ 38'\ 4''$
Le lieu du nœud	4. 19. 40. 15.
L'inclinaison de l'orbite	79. 3. 19.

Le logarithme de la distance périhélie 39,04218 = 8021 parties dont la distance moyenne de la Terre au Soleil est de 10000.

La Comète qui a paru dans Orion, paroissoit rétrograde, l'arc héliocentrique qu'elle a parcouru en longitude, depuis le 8 Janvier à $9^h\ 16'\ 45''$ jusqu'au 11 Février à $7^h\ 58'\ 45''$ ou dans l'intervalle de $33^j\ 22^h\ 49'\ 25''$ est de $33^d\ 21'\ 30''$, & en latitude de $2^d\ 43'\ 56''$ du midi au nord, ayant parcouru sur son orbite dans le même temps un axe de $33^d\ 17'\ 6''$. La Comète du Lion a été directe, l'arc héliocentrique qu'elle a parcouru en longitude, depuis le 25 Janvier à $14^h\ 29'\ 29''$ jusqu'au 16 Mars à $7^h\ 59'\ 21''$, ou dans l'intervalle de $50^j\ 17^h\ 28'\ 55''$ n'est De la Comète d'Orion. De celle du Lion.

que de $4^d\ 29'\ 4''$, & en latitude du midi au nord de $22^d\ 44'\ 13''$, avec un arc de $23^d\ 10'\ 31''$ sur son orbite, dont l'inclinaison à l'écliptique étoit prodigieuse, savoir, de $79^d\ 3'\ 19''$, moins considérable cependant que celle de la Comète de 1707, qui avoit une inclinaison de $88^d\ 36'$ presque perpendiculaire à l'écliptique.

Les deux Comètes qui ont paru cette année, ont été observées sous des apparences physiques bien différentes; celle d'Orion a conservé sa nébulosité jusqu'au moment qu'elle a disparu, étant alors éloignée de la Terre de 13619 parties, dont la distance moyenne de la Terre au Soleil est de 10000; celle du Lion, au contraire, quoiqu'elle fût le 16 Mars plus près de la Terre de 1072 parties environ, n'avoit presque plus de nébulosité sensible: il est vrai que celle d'Orion, dans sa plus grande distance à la Terre, n'étoit éloignée du Soleil que de 13552 parties, tandis que celle du Lion en étoit éloignée le 16 Mars, de 20240. Cette grande différence dans leurs distances au Soleil, me paroît la principale cause de la différence de nébulosité qu'on a observée entre ces deux Comètes, quoique celle du Lion se soit plus approchée du Soleil, à son passage par le périhélie, de 1597 parties; car si cette plus proche distance au Soleil a dû procurer à celle du Lion une plus grande atmosphère visible dans le même rapport, aussi le 16 Février elle étoit plus éloignée du Soleil de 6688 parties; d'où l'on conclut qu'en faisant abstraction des autres causes physiques, si celle du Lion a dû acquérir à son passage par le périhélie une atmosphère plus grande comme 1, le 16 Mars, elle a dû être plus petite comme 4 que celle de la Comète d'Orion le 11 Février, & n'être par conséquent presque plus sensible.



NOUVELLE SOLUTION DE QUELQUES PROBLÈMES SUR LA MANŒUVRE DES VAISSEAUX,

Qui se trouvent dans le Vol. de l'Académie de 1754.

Par M. CLAIRAUT.

M'ÉTANT chargé de faire l'extrait d'un Mémoire fort intéressant, que M. Bouguer a donné dans le Volume de 1754, je me suis laissé entraîner au penchant auquel les Géomètres ont ordinairement bien de la peine à résister lorsqu'ils lisent des ouvrages de Mathématiques, je veux parler du desir de résoudre les problèmes qu'ils y rencontrent, par une route ou entièrement neuve, ou du moins dans laquelle ils fassent usage de moyens d'artifices qui leur soient propres. C'est ce dernier cas qui m'est arrivé: ce que la Géométrie devoit emprunter de la Mécanique, je l'ai pris dans le Mémoire de M. Bouguer; convaincu que cet habile Mathématicien exercé comme il l'étoit à la considération des principes de la Manœuvre des Vaisseaux, avoit choisi ceux qui devoient être les plus aisés à employer pour l'objet qu'il s'étoit proposé. 26 Mars 1760.

Quant à l'usage de ces principes, ou à la manière d'en déduire l'équation qui exprime les conditions du problème, & au traitement de cette équation, mon goût pour les recherches de ce genre m'a porté à examiner la difficulté par moi-même; j'ai trouvé une manière de la résoudre, qui m'a paru mériter d'être publiée, soit par la simplicité de l'analyse, soit par celle de la construction qui en résulte.

Au reste, quand ma solution n'auroit pas les avantages que j'y crois voir pour la commodité des opérations, j'espère du moins que l'exposition que j'en vais faire, aura la clarté & la brièveté nécessaires pour être de quelque secours aux Géomètres qui voudront s'occuper de la même matière.

J'ose même assurer que c'est ma principale vûe dans ce Mémoire, & que ce dont je suis le plus éloigné, c'est de vouloir déprimer les Ouvrages d'un Mathématicien à qui l'art de la Navigation est redevable de tant de belles recherches.

Les problèmes renfermés dans le Mémoire que je viens de citer, sont au nombre de trois; dans le premier, qui ne peut être que rarement utile, & qui n'est, à proprement parler, qu'un préparatif aux problèmes suivans, on suppose que l'obliquité des voiles par rapport à la quille est donnée, & l'on demande quelle est alors la route que le navire doit suivre, pour que la vîtesse de son sillage soit la plus grande qu'il puisse avoir.

Dans le second, qui est beaucoup plus important & dont on a fréquemment besoin, on suppose que la direction de la route est donnée, & l'on demande quelle est la position que doivent avoir les voiles pour le *maximum* du sillage. Enfin dans le troisième problème, qui est de la classe des *maxima maximorum*, on suppose que le Pilote n'a d'autre but que de s'éloigner le plus vîte qu'il est possible d'un lieu donné, & l'on demande, tant la direction de la route, que celle des voiles qui conviennent le mieux pour remplir cet objet.

§. I.

Principes & dénominations préliminaires.

Fig. 1. BA, est la quille du navire.

A, sa proue, B sa poupe.

ED, GF, deux voiles égales & parallèles, qui équivalent à toutes les autres pour la quantité de surface frappée dans toutes les inclinaisons possibles.

CM, direction & mesure de la force absolue du vent.

$MI = v$, direction & mesure de la vîtesse relative du vent sur les voiles.

$CI = u$, route du navire, & mesure de sa vîtesse DKS, parallèle à MI.

$DE + FK$, ſurface frappée par le vent.

$v^2 (DE + FK)$ ſin. DKF^2, impulſion totale du vent ſur les voiles.

$i u^2$, impulſion totale de l'eau ſur la carène, i étant ce que la figure du navire, l'inclinaiſon des voiles & l'angle de la dérive contribuent à cette impulſion. La figure du navire étant donnée, i doit être une fonction de l'angle ACD, parce que la dérive eſt elle-même une fonction de cet angle.

Équation fondamentale de la Manœuvre.

$$v^2 (DE + FK) \text{ſin.} DKF^2 = i u^2.$$

Elle eſt fondée ſur ce que les deux impulſions précédentes, celle du vent ſur les voiles, & celle de l'eau ſur la carène, doivent être égales, lorſque le navire a acquis une vîteſſe conſtante.

Après ces préparatifs qui ſont les mêmes que ceux de M. Bouguer, je paſſerai à la ſolution des problèmes dont je viens de parler, & je m'attacherai d'abord au plus important, qui n'eſt pas plus difficile par ma méthode, que celui qui le précède dans le Mémoire de 1754.

§. II.

PROB. I. *Le navire ſuivant une route dont la direction eſt donnée, trouver les conditions d'où dépend la plus grande vîteſſe du ſillage!*

La ſolution de ce problème doit ſe tirer de la différenciation de l'équation précédente, dans laquelle on fera $du = 0$, afin que u ou la vîteſſe CI du ſillage ſoit un *maximum;* mais pour rendre efficace cette différenciation, il faut ne laiſſer dans l'équation précédente que les variables néceſſaires, & fixer la relation qui doit être entre leurs différencielles, afin qu'elles diſparoiſſent toutes & qu'il ne reſte qu'une équation en termes finis. Cette équation nous donnera, comme celle de M. Bouguer, la relation qui doit être entre l'angle ACD des voiles

avec la quille, & l'angle DKF de l'impulsion apparente du vent sur les voiles, afin que le *maximum* demandé ait lieu.

Soient . . . . l'angle $ACD = q$,

l'angle $DKF = t$,

La largeur de la première voile . . . . $ED = b$,

La distance des deux mâts . . . . $CZ = c$,

Avec ces dénominations $FH = c$ cos. q; $DH = c$ sin. q, & partant $HK = \frac{c \text{ sin. } q \text{ cos. } t}{\text{sin. } t}$, qui, conjointement avec FH, compose la partie variable FK de l'espace frappé par le vent. D'où l'équation du paragraphe précédent se changera en

$$v^2 \left(b + c \text{ cos. } q + \frac{c \text{ sin. } q \text{ cos. } t}{\text{sin. } t}\right) \text{ sin. } t^2 = i u^2, \text{ ou}$$

$$b \text{ sin. } t^2 + c \text{ cos. } q \text{ sin. } t^2 + c \text{ sin. } q \text{ cos. } t \text{ sin. } t = \frac{i u^2}{v^2}, \text{ ou}$$

$$\tfrac{1}{2} b + \tfrac{1}{2} c \text{ cos. } q - \tfrac{1}{2}(b + c \text{ cos. } q) \text{ cos. } 2t + \tfrac{1}{2} c \text{ sin. } q \text{ sin. } 2t = \frac{i u^2}{v^2}.$$

Cela posé, nous reviendrons sur la figure, & nous considérerons que dans le triangle CMI, le côté CM qui exprime la vîtesse absolue du vent est constant, que l'angle MCI que fait le sillage avec la direction du vent est constant aussi, puisque la direction de la route est donnée; que la longueur de CI, quoique variable en général, est constante pendant les deux situations infiniment voisines, dans lesquelles on considère le navire pour le *maximum* que l'on cherche.

De-là suit qu'on peut regarder le triangle CMI comme constant, & en conséquence $d(MI)$ ou dv doit être zéro en même temps que du.

Ainsi en différenciant logarithmiquement l'équation précédente, la différencielle logarithmique du second membre sera seulement $\frac{di}{i}$; & comme la quantité i ne dépend que de la figure du navire & de l'angle q fait entre les voiles & la quille, il est clair que l'on pourra supposer $\frac{di}{i} = g\,dq$, g désignant une quantité qui se trouvera par les méthodes

que M. Bouguer indique & employe dans ſon Mémoire de 1754.

Il ne reſte plus maintenant qu'à trouver le rapport entre dt & dq. Or il eſt aiſé de voir qu'il pourra encore être exprimé par une quantité donnée, que les méthodes pratiques connues fourniront; car 1.° l'angle t ou DKF, ou celui que MI prolongée fait avec les voiles ED, GF, a ici la même différencielle que l'angle DCS fait entre les voiles & la route, puiſque l'angle CIM, & partant ſon ſupplément CSD, eſt conſtant dans les deux ſituations du navire; 2.° l'angle DCS eſt compoſé de l'angle DCZ ou q & de l'angle de dérive ACI, & doit avoir par conſéquent pour variation dq moins la petite variation de l'angle de dérive ACI (on met le ſigne — à cauſe que l'angle ACD augmentant, la dérive diminue); 3.° l'angle de dérive ACI ne dépendant que de la figure du navire & de l'angle q, on aura le rapport de $d(ACI)$ avec dq par les mêmes méthodes pratiques que l'on emploie pour trouver la dérive.

Puiſqu'il eſt donc permis de regarder le rapport de dt à dq comme connu, ſoit pris f pour déſigner ce rapport, ou ce qui revient au même, ſoit fait $dt = f dq$, il ne ſera plus queſtion que de ſubſtituer cette valeur de dt dans l'équation

$$d\,l\left[\tfrac{1}{2}b + \tfrac{1}{2}c\,\text{cof.}\,q - \tfrac{1}{2}(b + c\,\text{cof.}\,q)\,\text{cof.}\,2t + \tfrac{1}{2}c\,\text{fin.}\,q\,\text{fin.}\,2t\right] = \frac{di}{i} \text{ ou } = g\,dq;$$

ce qui donnera, après avoir chaſſé les différencielles, & paſſé au ſecond nombre, le dénominateur du premier,

$$-\tfrac{1}{2}c\,\text{fin.}\,q + (f + \tfrac{1}{2})c\,\text{fin.}\,q\,\text{cof.}\,2t + [fb + c\,(f + \tfrac{1}{2})\,\text{cof.}\,q]\,\text{fin.}\,2t$$
$$= \tfrac{1}{2}bg + \tfrac{1}{2}cg\,\text{cof.}\,q - \tfrac{1}{2}q\,(b + c\,\text{cof.}\,q)\,\text{cof.}\,2t + \tfrac{1}{2}cg\,\text{fin.}\,q\,\text{fin.}\,2t,$$

laquelle en faiſant

$$c\,(f + \tfrac{1}{2})\,\text{fin.}\,q + \tfrac{1}{2}g\,(b + c\,\text{cof.}\,q) = m;$$
$$fb + c\,(f + \tfrac{1}{2})\,\text{cof.}\,q - \tfrac{1}{2}gc\,\text{fin.}\,q = n,$$
$$\tfrac{1}{2}g\,(b + c\,\text{cof.}\,q) + \tfrac{1}{2}c\,\text{fin.}\,q = r,$$

ſe change en

$$m\,\text{cof.}\,2t + n\,\text{fin.}\,2t = r,$$

qui fournit cette conſtruction.

Fig. 2. Ayant tracé le triangle rectangle ABC, dont les deux côtés AC & BC ſoient n & m, décrit un demi-cercle ſur l'hypoténuſe AB, & pris $BE = r$, l'angle cherché t, ſera $\frac{CAE}{2}$.

Si l'on aime mieux une indication des procédés numériques qu'une conſtruction, il faudra après avoir déterminé l'angle A, dont la tangente ſoit $\frac{m}{n}$, trouver l'angle B, dont le ſinus ſoit $\frac{rm}{\text{ſin. } A}$, & faire l'angle cherché $t = \frac{B - A}{2}$.

Pour faire uſage de cette ſolution qui pourra paroître aſſez ſimple, vu la complication du problème, il faudra, comme dans celle de M. Bouguer, conſtruire une Table qui donne les angles t par les angles q, c'eſt-à-dire, l'angle d'incidence apparente du vent, relativement à l'angle des voiles avec la quille.

Par le moyen de cette Table & d'un tâtonnement facile, on parviendra toujours à orienter les voiles du navire, de manière que le *maximum* cherché ait lieu.

§. III.

PROB. II. *L'angle* DCZ *formé par les voiles avec la quille étant donné, trouver la route du navire qui donne la plus grande vîteſſe poſſible du ſillage !*

Afin de retirer l'avantage que doit procurer la conſtance de l'angle DCZ & de ſon ſupplément CDF, nous mènerons EF, diagonale du parallélogramme donné $EDFG$, & nous ferons l'angle conſtant $FED = m$.

Il ſera aiſé enſuite de remarquer que l'eſpace $ED + KF$ frappé par le vent, pourra s'exprimer par $\frac{FE \times FK}{OF}$ ou $\frac{FE \times \text{ſin. } KOF}{\text{ſin. } DKF}$.

Si l'on ſubſtitue donc cette valeur de $DE + FK$ dans l'équation

l'équation du §. I, que l'on mette à la place de DKF sa valeur t, à la place de KOF, $t + m$, on aura l'équation

$$FE^2 (v^2 \text{ sin. } t \text{ sin. } t + m) = iu^2,$$

de laquelle il faut tirer les conditions qui rendent u un *maximum*.

Comme la différentielle de u est zéro par la nature du *maximum*; que i dépendant seulement de la figure du navire & de l'angle donné DCZ, doit être constant, la différentielle logarithmique de l'équation précédente donnera

$$\frac{2\, dv}{v} + \frac{dt \text{ cos. } t}{\text{sin. } t} + \frac{dt \text{ cos. } (t + m)}{\text{sin. } (t + m)} = 0,$$

dans laquelle il n'est plus question que de faire évanouir dv & dt par la relation qui doit être entr'elles.

Pour cela, nous nous représenterons le triangle CMI dans ses deux situations infiniment voisines de celles qui donnent le *maximum* demandé, & comme alors le côté CI est le même dans ces deux situations, puisque sa différentielle est zéro par la nature du *maximum*; que d'ailleurs CM est constant, puisqu'il exprime la vîtesse absolue du vent, il est clair que la différentielle du troisième côté MI ou dv, ne dépendra que de la variation de l'angle CIM, & qu'elle sera, comme il est aisé de le reconnoître, exprimée * par $-$ tang. CMI $d\,(CIM) \times MI$, le signe $-$ étant employé à cause que MI diminue lorsque CIM augmente.

Or si l'on remarque que la constante de l'angle DCZ, celle de l'angle ZCX, qui dépend de la première, & le parallélisme DKS à IM, rendent la différentielle de l'angle CIM égale à celle de DKF ou à dt, & que l'on fasse en outre $CMI = p$; on aura pour la valeur précédente de $d(MI)$, $dv = - v\,dt$ tang. p, laquelle étant substituée dans l'équation précédente, donnera

$$\frac{\text{cos. } t}{\text{sin. } t} + \frac{\text{cos. } (t + m)}{\text{sin. } t + m} = 2 \text{ tang. } p,$$

ou $\text{sin. } (t + m) \text{ cos. } t + \text{cos. } (t + m) \text{ sin. } t = 2 \text{ tang. } p \text{ sin. } t \text{ sin. } (m + t)$;

ou $\text{sin. } (2t + m) = \text{tang. } p\, [\text{cos. } m - \text{cos. } (2t + m)]$,

* Voyez les Formules pour la variation des triangles, dont deux des trois quantités déterminantes sont constantes.

qui, en prenant l'angle A pour celui dont le ſinus eſt ſin. p coſ. m, donne

$$t = \frac{A - m - p}{2},$$

valeur bien ſimple de l'angle cherché, & qui ne renferme que les mêmes données dont M. Bouguer a fait uſage.

On voit auſſi que cette ſolution, comme celle de M. Bouguer, n'eſt qu'indirecte, qu'elle ſert ſeulement à connoître ſi l'angle d'incidence du vent ſur les voiles ſe trouve à l'égard de l'inclinaiſon donnée des voiles ſur la quille dans la relation convenable pour donner au ſillage toute la rapidité poſſible, & à procurer par conſéquent au Pilote le moyen de varier l'angle de la route juſqu'à ce que le *maximum* demandé ait lieu.

Quant au *maximum maximorum* pour lequel ce dernier problème n'eſt que préalablement réſolu, c'eſt-à-dire à la manière d'orienter tant les voiles que le navire, pour que la vîteſſe du ſillage ſoit la plus grande poſſible; il ne faut, pour y parvenir, faire autre choſe que de donner aux mêmes angles q & t, qu'on vient d'employer dans les deux problèmes précédens, la relation néceſſaire pour ſatisfaire en même temps aux équations de condition auxquelles ces problèmes ont été réduits.



Fig. 1.

M G E I S B C A Z K H O D F

Fig. 2.

B A C E

J. L. Sculp.

DISSERTATION SUR LA COMÈTE DE L'ANNÉE 1264, ET DÉTERMINATION DE SA THÉORIE.

Par M. PINGRÉ.

DE toutes les Comètes qui ont paru avant celle de 1531, obſervée par Appien, il n'en eſt peut-être pas une ſeule dont l'orbite puiſſe être auſſi exactement déterminée que celle dont j'entreprends de parler dans ce Mémoire. M. Dunthorn *(p. 281 & ſuiv. art. 43 des Tranſ. philoſ. de l'année 1751)* avoit eſſayé d'en établir la théorie : deux autorités ſeules ont appuyé ſon travail ; je démontrerai bien-tôt la caducité de la principale. J'ai raſſemblé une infinité d'autorités ſur l'apparition & le mouvement de cette Comète ; la plupart ſont d'Auteurs contemporains, & même témoins oculaires & éclairés de ce qu'ils rapportent. Sur ces autorités j'établis une nouvelle théorie de l'orbite de cette Comète : quelques témoignages ont paru contredire cette théorie ; il en réſulte des difficultés que je crois avoir réſolues d'une manière ſatisfaiſante.

Le premier & le principal témoignage ſur lequel M. Dunthorn a cru pouvoir fonder ſa théorie, eſt extrait d'un manuſcrit de Cambridge, intitulé : *Tractatus Fr. Ægidii de Cometis.* Ce Traité paroît avoir été compoſé à l'occaſion de la Comète même de 1264 ; mais il paroît que le principal but de l'Auteur étoit d'établir ſur cette Comète les rêveries aſtrologiques les plus ridicules. Nonobſtant cette intention, le Fr. Gilles auroit pu nous informer avec quelque exactitude des mouvemens de la Comète ; mais il ne l'a point fait : je le mettrai en

contradiction avec lui-même, lorsque j'aurai établi le véritable mouvement de la Comète sur des témoignages d'Auteurs, desquels je ne vois pas qu'on puisse contester l'autorité, soit par rapport au temps auquel ils ont vécu, soit du côté des connoissances astronomiques nécessaires à l'exactitude de leur relation.

Dans Papyrius Masson, au *livre V* des Évêques de la ville de Rome, & dans l'immense Collection des Écrivains d'Italie, par Louis Muratori, *tome III, partie 2*, est un poëme de Thierri de Vaucouleurs sur la vie du Pape Urbain IV. L'écrit est dédié au Cardinal de Sainte-Praxede, neveu d'Urbain. La plupart des Historiens que j'ai lûs, ont écrit que la Comète avoit commencé à paroître le jour qu'Urbain tomba malade, 27 de Juillet, & qu'elle disparut le jour même que ce Pape mourut, 2 d'Octobre. Thierri en conclut qu'elle présageoit la mort de ce souverain Pontife. Voici la description qu'il en fait:

Post hæc dicenda sunt Stellæ signa comatæ,
Quæ mortem tanti nos docuere viri.
Ejus enim morbum monstravit visio, mortem
Defectus, sicut tempora certa probant.
Bis sexcentenum Domini, decies quoque senum
Annum, cum quarto, si bene mente notes;
Manè quidem, luce Domini, sextoque Calendas
Augusti, nobis visio facta fuit.
Undecimumque gradum Phæbo superante Leonis,
Ter deno Cancri restitit illa loco.
Retrogradus motus in partes occiduas, in
Meridiem motus additus alter erat.
Sic utrimque movens transivit Oriona, visa
Septuaginta dies hâc regione fuit.
Sed sexto-decimo, serò, priùs ante calendas
Augusti mensis, Gallia vidit eam.

Tuſciâ non ſolùm Stellam, vel Francia vidit
Iſtam, ſed populus vidit in Acon eam.

. . . .

Quo (Urbano) *moriente, velut mortem cognoſceret ejus,*
Apparens minimè Stella comata fuit.

J'ai omis quelques vers dans leſquels Thierri détaille d'autres phénomènes céleſtes, qu'on crut avoir été des préſages de la mort d'Urbain. L'année précédente il y avoit eu une éclipſe de Soleil le dimanche 5 du mois d'Août au ſoir; quinze jours après, un lundi, la Lune avoit pareillement ſouffert une éclipſe. Ces deux éclipſes avoient été ſuivies dans la même année de trois conjonctions de Mars avec Saturne dans le ſigne du Taureau; la première s'étoit faite au-deſſus de l'étoile de l'œil du Taureau, nommée *Aldebaran*, au commencement de Septembre: Mars rétrogradant avoit rencontré Saturne une ſeconde fois, en Novembre; enfin la troiſième conjonction étoit arrivée au commencement de Janvier. Toutes ces circonſtances, tant celles qui accompagnent la deſcription de l'apparition de la Comète, que celles des éclipſes du Soleil & de la Lune, & des trois conjonctions de Mars avec Saturne, ſont décrites avec l'exactitude la plus préciſe. Il eſt facile d'en conclure que la deſcription des mouvemens de la Comète, faite par Thierri, mérite la foi la plus entière; le Fr. Gilles n'a pas donné des preuves auſſi convaincantes de ſon exactitude & de ſes connoiſſances aſtronomiques.

Dans la troiſième partie du troiſième volume de Muratori, on trouve une autre vie d'Urbain IV, écrite en proſe; l'Auteur eſt un Jacobin, nommé *Bernardus Guidonis* ou Bernard, fils de Gui, mort en 1331 à l'âge de ſoixante-onze ans, ſelon Muratori: ſuivant ce Biographe, la Comète parut vers le milieu de Juillet au commencement de la nuit, du côté de l'occident; peu de jours après, on l'obſerva du côté de l'orient, vers la fin de la nuit: elle fut vûe juſqu'à la fin de Septembre. J'en ai trouvé, dit l'Auteur, la deſcription

ſuivante dans une Chronique: Elle reſſembloit à une étoile obſcure; elle étoit précédée d'une grande flamme, dont la forme & l'étendue imitoient aſſez une voile de navire: toutes les nuits, la Comète retardoit ſon lever, & ſa flamme diminuant en largeur, augmentoit en longueur. Le dixième jour avant les calendes d'Octobre, avant l'aurore, la Comète étoit au midi, & ſa flamme d'une coudée de largeur, s'étendoit en longueur preſque juſqu'à l'occident. La Chronique citée par Bernard l'eſt auſſi dans les mêmes termes par la grande chronique Belgique (cette dernière Chronique ſe trouve au tome troiſième du Recueil intitulé: *Rerum Germanicarum ſcriptores aliquot inſignes, olim collecti per Joannem Piſtorium: editio tertia, Ratiſbonæ, 1726, in-folio*). J'ai traduit fidèlement le paſſage de la Chronique anonyme, *ſingulis noctibus,* dit-elle, *paulo ſeriùs exurgebat:* ces termes ſignifient naturellement que la Comète retardoit ſon lever toutes les nuits; je ne crois pas cependant que tel ſoit le ſens de l'auteur: il aura voulu dire ſans doute que l'heure de ſon lever étoit plus enfoncé dans la nuit; car puiſque ſelon Thierri & Bernard, elle paroiſſoit d'abord le ſoir, & que peu de jours après elle commença à paroître le matin; puiſque ſelon d'autres auteurs, que je vais bien-tôt citer, elle ſe levoit d'abord après Vénus, & qu'en peu de jours elle précéda de beaucoup cette Planète; enfin puiſque ſelon la Chronique anonyme elle-même, la Comète étoit au méridien le 22 de Septembre avant l'aurore, il eſt impoſſible qu'elle ait retardé toutes les nuits ſon lever: elle l'aura plutôt anticipé, au moins durant la plus grande partie de ſa courſe.

La ſeconde & dernière autorité, ſur laquelle M. Dunthorn fonde ſa théorie, eſt celle d'un recueil ou d'une compilation chronologique, digérée par un auteur anonyme (elle ſe trouve au premier volume du Recueil de Piſtorius, cité plus haut). L'auteur écrivoit ſur la fin du quinzième ſiècle, ainſi il n'eſt pas contemporain; cependant on peut ſoupçonner que puiſqu'il ne ſe donne que pour compilateur, il copioit des auteurs plus anciens que lui & peut-être contemporains ou

presque contemporains. En effet, le passage du compilateur, cité par M. Dunthorn, est tiré presque mot pour mot d'une Chronique anonyme intitulée: *Chronicon Sampetrinum Erphurtense*, imprimée au troisième volume de Menkenius, & de la Chronique de Jean Vitoduran, qui se trouve au premier volume d'un Recueil intitulé: *Corpus historicum medii ævi, editum a Joanne Georgio Eccardo, Lipsiæ, 1723, fol.* Ces deux auteurs écrivoient vers le milieu du quatorzième siècle: voici, tant selon Vitoduran, que selon les deux anonymes, les circonstances de l'apparition de notre Comète. Elle parut d'abord à l'orient, avant le lever du Soleil, après l'Étoile du matin, lançant des rayons qui s'étendoient en long & en large, & qui paroissoient avant le lever de la Comète; mais bientôt, par un cours précipité, elle passa & précéda de loin l'Étoile du matin ou Lucifer. On la vit d'abord vers la fête de la Magdeleine; elle continua de paroître jusqu'à la fête de Saint-Augustin (28 d'Août), selon Vitoduran, ou jusqu'au jour de l'octave de cette Fête (4 de Septembre), suivant les deux anonymes; en effet, le mauvais temps peut avoir empêché de la voir plus long-temps dans quelques pays.

L'auteur, probablement comtemporain d'un Calendrier Ambrosien, qui se trouve au tome I.er de Muratori, part. II.me date du 8 des calendes de Juillet, c'est-à-dire, du 24 de Juin, la première apparition de la Comète; selon lui *elle paroissoit en l'air comme morte.* Quel peut-être le sens de ces paroles? Si la Comète a été vue par quelqu'un dès le 24 Juin, elle ne devoit pas être alors fort brillante. Est-ce ce que l'auteur a voulu signifier? Il ajoute qu'*elle parut durant deux mois.* Elle auroit donc disparu dès le 24 d'Août; mais il est constant qu'elle a été vue en Italie jusqu'au-delà du 24 de Septembre. Je soupçonnerois volontiers qu'il s'est glissé une erreur d'un mois dans ce Calendrier, sur la date de la première apparition de la Comète à Milan.

On vit en Italie une Comète d'une grandeur surprenante, dit Ptolémée de Lucques, auteur contemporain (ses annales se trouvent au II.e tome de Muratori): cette Comète parut

d'abord dans l'Écreviſſe; elle s'avança peu à peu vers le Midi, juſqu'à ce qu'elle approcha de la conſtellation d'Orion : elle dura pluſieurs mois.

Les auteurs, ſoit anciens, ſoit modernes, ne s'accordent point ſur la durée de l'apparition de cette Comète, ce qui n'eſt pas ſurprenant ; ſelon Martin le Cordelier, dans ſes Fleurs des Temps, on la vit depuis la fète de S.t Jacques, 25 de Juillet, juſqu'à celle de S.t Michel, 29 de Septembre. Les Annales de Breſlau & la Chronique de Siléſie, datent ſon apparition du 28 de Juillet, juſqu'au 2 d'Octobre; elle ne fut vue pour la première fois que le 1.er d'Août, ſelon les Annales des Dominicains de Colmar; que le 7 du même mois, ſelon l'eſpèce de Chronique intitulée : *Memoriale Poteſtatum Rhegienſium*, au VIII.me tome de Muratori. Toutes ces diverſités n'ont d'autres cauſes que le plus ou le moins de netteté dans l'air, ſous différens climats, & le plus ou le moins d'attention de la part des Peuples ſur l'horizon deſquels la Comète ſe montroit; c'eſt ſans doute pour des raiſons ſemblables que l'auteur des Annales de Colmar, & Jacques, ſurnommé *de Varagine*, Archevêque de Gènes, auteur d'une Chronique qui ſe trouve au IX.me tome de Muratori, bornent l'apparition de la Comète à quarante jours; d'autres au contraire lui donnent deux ou trois mois de durée. La Chronique de Cloſter-Neubourg, & quelques autres, étendent ſon apparition à quatre-vingts jours; & en effet, on la vit à peu près durant cet eſpace de temps. Les auteurs qui la font durer trois mois, ont ſous-entendu ſans doute *circiter* ou quelqu'autre terme équivalent, ou bien ils ne parlent que de trois mois commencés; d'ailleurs preſque tous ces auteurs ſont modernes. D'autres Écrivains, également modernes, ont dit qu'elle avoit paru durant plus de trois mois; ils avoient trouvé ſans doute qu'elle avoit été viſible en Juillet, Août, Septembre & Octobre; mais il ne ſuit pas de-là que ſa durée ait paſſé trois mois. Je ne ſais d'où l'auteur de la Chronique d'Auſbourg, qui écrivoit vers la fin du XV.me ſiècle, a pu conclure qu'elle avoit diſparu la quatorzième ſemaine après

ſon

ſon apparition; enfin, contre le témoignage d'un nombre infini d'Hiſtoriens, Jean Villani, écrivain eſtimable d'ailleurs, mais non contemporain, ne fait diſparoître la Comète qu'au mois de Novembre; en comptant & peſant les autorités, je crois pouvoir avancer que cette Comète n'a pu être facilement obſervée que durant l'eſpace de quatre-vingts jours ou trois mois au plus.

La Chronique du Moine de Padouë, *livre 1.er*, nous apprend une circonſtance de l'apparition de cette Comète, circonſtance qu'il étoit d'ailleurs facile de déduire du paſſage de Thierri, rapporté ci-deſſus. « La Comète, dit-il, commença à paroître entre l'Orient & le Nord; elle lançoit ſes rayons « menaçans du côté de l'Occident; on la vit d'abord en Juillet: « elle diſparut au commencement d'Octobre. »

Les Annales de Colmar, diſent qu'on la vit paroître vers le 1.er d'Août, deux heures avant le lever du Soleil: elle étoit d'abord grande & fort claire; ſa queue, longue & large au commencement de ſon apparition, diminua de jour en jour, ſe joignit au Soleil, & fut enfin réduite à rien. Que la Comète ſe ſoit perdue vers la fin de ſon apparition dans les rayons du Soleil, c'eſt ce qui eſt démenti par tous les auteurs qui ont parlé de la diſparition de cette Comète: que le Soleil ait comme reſorbé ou rappelé vers lui les vapeurs qui compoſoient la queue ou même le corps de la Comète, ſeroit-ce le ſens de l'auteur des Annales de Colmar? cet auteur eſt contemporain.

Abraham Bzovius eſt un auteur trop moderne; il a copié, & mal copié, les anciens: ſelon lui, le Dimanche 27 Juillet, la Comète fut vue dans le onzième degré du Lion en Italie, en France & à Ptolémaïde; cet Auteur a manifeſtement copié Thierri, excepté qu'il a pris le lieu du Soleil pour celui de la Comète.

Enfin le Fr. Gilles paroît être entré dans quelque détail ſur les circonſtances du lieu & du mouvement de notre Comète; il parle comme témoin occulaire: pour moi, je crois qu'il a raſſemblé ſans choix, ſans exactitude, ſans

connoissance ce qu'il avoit entendu dire, ce qu'il avoit lû, & peut-être ce qu'il avoit vu lui-même; on va en juger. Dans la Préface, il dit que la Comète fut vue en France à l'orient, avant le lever du Soleil, depuis le 19 des calendes d'Août jusqu'au 5 des nones d'Octobre; je ne connois point de jour dans le Calendrier qui soit désigné par le terme de 19 des calendes d'Août. Supposons cependant, avec M. Dunthorn & M. Struyck, que cette expression détermine le 14 de Juillet; mais, selon Thierri, le 17 de Juillet, la Comète fut vue en France le soir; le 27 du même mois, on la vit par-tout le matin: donc il est impossible qu'on l'ait vue en France le matin au quatorzième jour de Juillet. Le Fr. Gilles dit lui-même, *au Chapitre 7.e* qu'on la vit d'abord le soir après le coucher du Soleil; mais quand l'a-t-on vue le soir? il n'y a pas un mot dans toute la narration du Fr. Gilles qui insinue qu'on l'ait vue avant le 14 de Juillet: au contraire, il seroit facile de conclure de ses paroles, que très-peu de personnes l'ont vue alors, & que lui-même n'en parloit que sur des relations étrangères. Il a su qu'on l'avoit vue en France vers la mi-Juillet; il a appris que quelques-uns (vers la mi-Juillet) l'avoient aperçue le soir après le coucher du Soleil; on lui a dit que d'autres, du nombre desquels il pouvoit être, ne l'avoient découverte que le matin (vers la fin de Juillet) avant le lever du Soleil; il a confondu toutes ces circonstances; il les a mêlées ensemble sans discernement; il a réussi à se trouver en contradiction non-seulement avec les plus fidèles & les plus éclairés des Historiens de son siècle, mais encore avec lui-même: il faut l'excuser; l'Astrologie l'affectoit plus que les précisions astronomiques.

Le Fr. Gilles dit au Chapitre 1.er qu'il vit d'abord la Comète hors du zodiaque, du côté du septentrion, au signe de l'Écrevisse, & que vers la fin de son apparition elle étoit encore hors du zodiaque du côté du midi, sous les Gémeaux, entre le Chien & Orion; tout ce récit est conforme au témoignage des autres Historiens, excepté que Thierri ne place point la Comète expirante entre le Chien & Orion: il lui

ſait traverſer la conſtellation d'Orion avant que de s'évanouir: la Chronique anonyme, citée par Bernard & par l'auteur de la grande Chronique Belgique, appuie & fortifie le paſſage de Thierri; il eſt cependant poſſible & même vraiſemblable que, pluſieurs jours avant que de diſparoître, la Comète aura été vue entre Orion & le Chien: on peut accorder cette circonſtance au Fr. Gilles; je ne lui diſpute que celles qui ſont évidemment contredites.

Au Chapitre 3.ᵉ il dit que la Comète, outre ſon mouvement diurne, étoit emportée par un mouvement de rétrogradation, qui ne reſſembloit à aucun autre, la Comète étant mûe dans le ſens de ſa latitude du ſeptentrion au midi; en deux mois ſolaires, elle varia de 40 degrés & plus en latitude, & de trois degrés à peine en longitude. Au Chapitre 7.ᵉ il dit avoir vu la Comète varier ſa latitude de plus de 50 degrés, tandis qu'en longitude elle avoit à peine décrit l'eſpace de 5 degrés; j'accorde au Fr. Gilles que la Comète a eu un mouvement rapide en latitude: je lui accorderai même que ce mouvement a été de 40 degrés en deux mois, & de plus de 50 degrés durant tout le temps de l'apparition de la Comète; mais que ſon mouvement en longitude n'ait été que de 3 ou de 5 degrés, c'eſt ce que les témoignages de Thierri, du Jacobin Bernard, du compilateur chronologique de Vitoduran, du Fr. Gilles lui-même, ne nous permettent pas d'admettre. En effet, le Fr. Gilles au Chapitre 7.ᵉ dit que la Comète fut d'abord vue le ſoir après le coucher du Soleil, & que peu de jours après, paſſant de l'autre côté du Soleil, on la vit le matin. *Poſt paucos dies, Solem pertranſiens, in manè viſa eſt.* Ceci ſeul ſemble demander un mouvement en longitude plus prompt que le Fr. Gilles ne le ſuppoſe. Mais pourſuivons: on la vit, dit-il, le matin vers le 8.ᵉ degré de l'Écreviſſe, & de-là, elle rétrograda avec promptitude dans les Gémeaux. *Et ex hinc citò retroceſſit in Geminos.* Elle a donc eu, de l'aveu même du Fr. Gilles, un mouvement aſſez prompt en longitude, & a parcouru en peu de temps au moins 8 degrés: donc encore une fois le témoignage du Fr. Gilles eſt ici en

contradiction & avec lui-même, & avec tous les auteurs de son siècle.

Rassemblons maintenant toutes les circonstances de l'apparition de la Comète, éparses dans les auteurs que j'ai cités.

1.° La Comète ne paroît point avoir été vue avant le 17 ou avant le 14 de Juillet: il est donc probable qu'il n'étoit pas facile de la voir auparavant.

2.° Le 14 ou le 17 de Juillet, elle ne fut vue qu'en peu d'endroits, c'est-à-dire, en France seulement. On pourroit en conjecturer que quelque obstacle, pris ou de sa distance à la Terre, ou de son peu d'élongation du Soleil, ne permettoit pas de la voir aussi clairement qu'on l'a vue depuis.

3.° Elle paroissoit alors le soir après le coucher du Soleil.

4.° Un seul auteur, non contemporain, mais ancien, dit qu'elle commença à paroître vers le 22 de Juillet au matin. Si elle fut vue le 22 Juillet, elle dut l'être de bien peu de personnes, puisque les autres auteurs anciens n'en parlent point.

5.° Le 25 de Juillet, elle étoit plus visible, puisque quelques autres écrivains datent de ce jour son apparition: elle devint de jour en jour plus facile à découvrir. Vers la fin de Juillet, on la voyoit presque par-tout.

6.° Le 27 de Juillet au matin, le Soleil étant en 11 degrés & plus du Lion, la Comète fut vue dans 30 degrés de l'Écrevisse. Son élongation n'étant que de 11 degrés, il falloit qu'elle eût encore une latitude septentrionale assez forte, pour qu'elle pût monter sur l'horizon une heure & demie, ou même deux heures avant le Soleil

7.° Vers le 1.er d'Août, elle paroissoit deux heures avant le lever du Soleil.

8.° D'abord elle se levoit avant la Planète de Venus; bientôt par un cours précipité, elle passa cette Planète & la précéda de beaucoup.

9.° Elle avoit deux mouvemens, l'un en longitude d'Orient en Occident, l'autre en latitude du Septentrion au Midi: il paroît que ces deux mouvemens étoient à peu près également sensibles.

10.° Sa latitude varia de 40 degrés & plus, en deux mois, & de plus de 50 degrés durant tout le temps de son apparition.

11.° Quant à son mouvement en longitude, elle passa en peu de jours du 8.e degré de l'Écrevisse dans les Gémeaux, on la vit entre Orion & le Chien, elle s'approcha de la constellation d'Orion; le 22 Septembre, elle passa au Méridien avant l'aurore : enfin elle traversa la constellation d'Orion.

12.° Sa queue diminuant en largeur, augmenta beaucoup en longueur.

13.° Elle disparut enfin vers les premiers jours d'Octobre, sa distance à la Terre étant probablement devenue trop considérable, pour que l'on pût continuer de la voir.

J'explique parfaitement toutes ces circonstances par la théorie suivante :

Lieu du Nœud ascendant en	5^s 28^d $45'$
Lieu du périhélie en	9. 5. 45
Inclinaison de l'orbite à l'écliptique	30. 25
Logarithme de la distance périhélie	9,613640

Passage au périhélie, le 17 Juillet, à 6^h $10'$, temps moyen, méridien de Paris.

Mouvement direct.

J'ai calculé sur cette théorie les lieux suivans de la Comète. J'ai pris les lieux du Soleil, &c. dans les Tables de Halley; & j'ai cru pouvoir choisir pour chaque jour l'heure de midi, temps moyen, méridien de Londres.

Le 7 Juillet, longitude de la Comète, ♌ 18^d $40'\frac{1}{2}$, latitude 10^d $12'\frac{1}{2}$ boréale. Le Soleil étoit alors en ♋ 22^d $13'$; ainsi la Comète étoit assez éloignée du Soleil, mais sa distance à la Terre de 0,968 parties, égale presque à celle du Soleil à la Terre, ne permettoit pas de la découvrir facilement.

Le 17 Juillet, longitude de la Comète, ♌ 14^d $34'$, latitude 16^d $9'$ boréale. Le Soleil étoit en ♌ 1^d $47'$. La Comète a dû se lever à peu près en même temps que le Soleil, &

ſe coucher environ deux heures après lui; elle étoit fort près de ſon périhélie; ſa diſtance à la Terre n'étoit plus que de 0,7438 à midi, moindre le ſoir, & par conſéquent elle étoit plus petite que les trois quarts de la moyenne diſtance du Soleil à la Terre: la Comète étoit donc certainement viſible le ſoir: elle auroit même pu être vue dès le 14; mais, comme on ne la voyoit que dans le crépuſcule & dans les brouillards de l'horizon, elle a pu échapper à la plupart des Obſervateurs.

Le 22 Juillet, longitude de la Comète, ♌ 7^d 58′, latitude 16^d 28′, Soleil en ♌ 6^d 35′. Vu la grande latitude de la Comète, on auroit pu abſolument la voir le matin & le ſoir, & plus facilement le ſoir. Il y a cependant lieu de croire que le crépuſcule & les vapeurs de l'horizon auront nui à ſon apparition. La Comète aura échappé à la plupart des Obſervateurs.

Le 27 Juillet, Comète en ♋ 29^d 33′, latitude 14^d 19′, Soleil en ♌ 11^d 23′. Vers les 4 heures du matin, la Comète étoit en ♋ 30^d 8′, & le Soleil en ♌ 11^d 4′. La diſtance de la Comète à la Terre étoit à peu près égale aux trois cinquièmes de celle de la Terre au Soleil. Il n'y avoit pas dix jours qu'elle avoit paſſé par ſon périhélie. Toutes ces circonſtances peuvent faire croire qu'elle fut ce jour-là très-viſible, nonobſtant l'aurore & le voiſinage de l'horizon, mais elle dut l'être encore davantage les jours ſuivans; le 27, elle ſe levoit plus d'une heure & demie avant le Soleil; les jours ſuivans, elle parut ſur l'horizon deux heures & plus avant l'aſtre du jour. Sa queue devoit être belle & grande, elle devoit paroître avant la Comète même. Au mois d'Août, la Comète s'éloignoit & du Soleil & de la Terre: ſa queue devoit donc diminuer en largeur réelle, & plus encore en largeur apparente, mais en même temps la Comète approchoit de ſa quadrature: donc la longueur apparente de ſa queue pouvoit paroître augmenter, d'autant plus qu'elle ne s'éloignoit de la Terre que par des degrés preſque inſenſibles.

Le 28 Juillet, Comète en ♋ 27^d 53′, latitude 13^d 36′, Soleil en ♌ 12^d 21′, Vénus en ♋ 4^d 37′. La Comète ſe levoit après Vénus, ou du moins la ſuivoit.

Le 7 Août, Comète en ♋ 13^{d} 39′, latitude 3^{d} 44′ Boréale; elle a deux mouvemens bien ſenſibles, l'un d'Orient en Occident, contre l'ordre des Signes, l'autre du Septentrion au Midi. Le même jour Vénus en ♋ 16^{d} 20′. La Comète a déjà paſſé cette Planète.

Le 17 Août, Comète en ♋ 3^{d} 48′, latitude 6^{d} 57′ Auſtrale. Vénus en ♋ 28^{d} 11′; la Comète précède Vénus de plus de 24 degrés. Le Fr. Gilles a pu voir le 13 Août au matin la Comète en 8 degrés de ♋.

Le 27 Août, la Comète en ♊ 26^{d} 10′, latitude 16^{d} 19′: ainſi en aſſez peu de jours, la Comète a rétrogradé du 8.e degré de l'Écreviſſe dans le ſigne des Gémeaux. De plus, vers ce même temps la Comète eſt entre Orion & le petit Chien; dans peu de jours, elle ſera entre la partie ſeptentrionale d'Orion & le grand Chien.

Le 6 Septembre, Comète en ♊ 18^{d} 43′, latitude 24^{d} 9′; elle eſt fort près de la ceinture d'Orion, elle eſt en quadrature.

Le 16 Septembre, Comète en ♊ 10^{d} 23′$\frac{1}{2}$, latitude 30^{d} 43′; elle n'eſt qu'à 2 degrés du pied d'Orion; ſa diſtance à la Terre eſt environ les trois quarts de celle de la Terre au Soleil: on doit encore la voir, mais elle doit commencer à s'affoiblir; auſſi le temps de ſon apparition eſt-il terminé ſelon pluſieurs auteurs.

Le 22 Septembre, étant vers 5 degrés $\frac{1}{2}$ des Gémeaux, elle doit paſſer au Méridien vers 4 heures & demie du matin, ou avant l'aurore.

Le 26 Septembre, elle eſt en ♊ 1^{d} 22′ avec 35^{d} 26′ de latitude, elle a traverſé Orion; ſa diſtance eſt égale aux $\frac{4}{5}$ de celle de la Terre au Soleil.

Enfin le 6 Octobre, elle eſt en ♉ 21^{d} 20′ avec 37^{d} 44′ de latitude méridionale. Sa diſtance à la Terre eſt égale à $\frac{9}{10}$ de celle de la Terre au Soleil. D'ailleurs elle s'élève peu ſur l'horizon. Depuis le 17 de Juillet, elle a parcouru plus de 50 degrés en latitude, & plus de 40 depuis le 3 du mois d'Août.

Il paroît donc que la théorie que j'ai propoſée, ſatisfait à

toutes les circonstances connues du mouvement de cette Comète.

M. Dunthorn trouvoit sa théorie de la Comète de 1264 fort approchante de celle que M. Halley a déterminée pour la Comète de 1556. La mienne en approche encore davantage, voici la comparaison de ces trois théories.

	Comète de 1556.	*Comète de 1264, selon M. Dunth.*	*Comète de 1264, selon moi.*
Lieu du Nœud.......	♍ 25^d 42′	♍ 19^d 0′	♍ 28^d 45′
Lieu du périhélie.......	♑ 8. 50	♑ 21. 0	♑ 5. 45
Inclinaison de l'orbite...	32. $6\frac{1}{2}$	36. 30	30. 25
Logar. de la dist. périhélie.	9,666424	9,648360	9,613640
Passage au périh. en Juillet	....	6^j 8^h	17^j 6^h 10′, t. m.
Mouvement.........	Direct.	Direct.	Direct.

Entre quelques autres théories que j'ai essayées, en voici une qui approche un peu plus de celle de 1556.

Lieu du Nœud..... ♍ 25^d 30′ en 292^{ans} il auroit rétrogradé de $3^d\frac{3}{4}$.
Lieu du Périhélie... ♑ 2. 30. en 292. il auroit avancé de $2.\frac{1}{3}$.
Inclinaison de l'orbite. 30. 25. il y a $1^d\frac{2}{3}$ de différence.
Logarithme de la distance périhélie.............. 9,633469.
Passage au Périhélie le 16 Juillet à midi.
Cours direct.

Cette dernière théorie satisfait autant que la première à tout ce que nous connoissons de cette Comète: un seul scrupule m'a retenu. Suivant cette dernière théorie, la Comète auroit rétrogradé jusque dans l'Éridan, 18 ou 20 degrés au-delà d'Orion: or Thierri ne le dit pas; on pourroit dire d'un autre côté qu'il ne dit pas le contraire: je crois qu'on peut au moins de ces deux théories conclure avec quelque vraisemblance que la Comète de 1264 est la même que celle de 1556, & qu'en conséquence sa révolution périodique est de deux cents quatre-vingt-douze ans.

On peut être surpris de ce que, pour déterminer les mouvemens de cette Comète, je n'ai employé ni l'autorité de Nicéphore

Nicéphore Grégoras, ni celle de Pachymère ; j'avoue que les passages de ces deux auteurs, que l'on a coutume de rapporter à la Comète de 1264, m'auroient fort embarrassé. «La Comète parut près du signe du Taureau, dit Grégoras *(liv. IV, chap. V, art. 6)* ; on la voyoit la nuit vers le point du jour un peu au-dessus de l'horizon ; autant que le Soleil s'avançoit selon la suite des signes, autant la Comète s'écartoit peu-à-peu de l'horizon, jusqu'à passer même le milieu du ciel ; car lorsqu'elle commença à paroître, le Soleil parcourant l'Écrevisse, ramenoit l'été sur la terre ; l'automne égaloit les nuits aux jours au temps que la Comète perdit sa lumière & se dissipa ; ainsi depuis le Solstice d'été jusqu'à l'Équinoxe d'automne, le Soleil parcourut l'espace de trois signes, la Comète restant toujours comme fixe vers le Taureau, & se dissipant peu-à-peu. » La Chronique de Carion, celle de Calvisius, Hévélius & mille autres auteurs, appliquent cette description à la Comète de 1264.

Pachymère, au Livre III.e de son Histoire du règne de Michel Paléologue, annonce dès le titre du chapitre 23, qu'il parût une Comète dans les mois de l'été vers la partie boréale du ciel ; dans le chapitre même, il n'en dit autre chose, sinon qu'elle parut d'occident en orient depuis le printemps jusqu'à l'automne : dans le Manuscrit sur lequel on a principalement dirigé l'édition de Pachymère, on trouve sur ce passage une note assez singulière. Pour en estimer mieux la valeur, il n'est pas inutile de remarquer que nous avons deux Volumes de Pachymère ; le premier renferme l'Histoire du règne de Michel Paléologue, mort en 1283 ; le deuxième présente l'Histoire d'Andronic, fils & successeur de Michel : or Andronic mourut en 1332 ; mais son histoire est terminée par Pachymère à l'an 1308 : ces deux Ouvrages, à proprement parler, n'en forment qu'un seul ; Pachymère lui-même les représente comme tels dans le dernier chapitre de son Andronic. Dans ce même chapitre, il insinue clairement qu'il n'écrivoit point en 1308, mais quelques années après ; aussi n'entre-t-il point sur la Comète de 1264 dans un détail semblable à celui dans lequel il est entré sur celle de 1301 ;

celle de 1264 étoit trop ancienne : quoiqu'il eût alors environ vingt-deux ans, il se défia de sa mémoire ; il se contenta de dire qu'il avoit paru une Comète vers le nord, qu'elle s'étendoit de l'occident à l'orient, & qu'elle parut depuis le printemps jusqu'à l'automne. L'ouvrage de Pachymère étant publié, un anonyme le lut & crut sa mémoire plus fidèle que celle de l'auteur; en marge du manuscrit, il ajouta ces mots : « L'Historien » ne rapporte pas le fait tel qu'il est; la Comète dont il s'agit, » comme nous l'avons observé de nos propres yeux, avoit son » mouvement de l'orient, *ab oriente movebatur*, ἐξ ἀνατολῆς » τὴν κίνησιν ἐποιεῖτο; elle paroissoit vers les Hyades. Je n'accuserai » point Pachymère d'erreur sur ce qu'il dit qu'elle parut vers la » partie boréale du ciel, car le Taureau, dans lequel sont les » Hyades, est un signe boréal; mais cet auteur est contredit » unanimement par tous les autres Écrivains, non-seulement par » rapport au cours de la Comète, qui fut, selon eux, de l'orient » jusqu'au milieu du ciel, mais encore par rapport au temps » de son apparition : ils témoignent qu'on la vit durant les mois » de Juillet, d'Août & de Septembre, & non point depuis le printemps jusqu'à l'automne. » On trouve cette note dans Pachymère même, *page 453*. L'anonyme reproche donc deux infidélités à Pachymère. Mais premièrement, sur le temps de l'apparition de la Comète, Pachymère ne dit point qu'on la vit depuis le commencement du printemps jusqu'à la fin de l'automne : il dit dans le titre qu'elle parut durant les mois de l'été; donc il ne lui donne de durée dans le texte que depuis la fin du printemps jusqu'au commencement de l'automne, ce qui s'accorde fort bien avec ce que dit Grégoras, & ce qui même peut se concilier avec la seconde théorie de la Comète proposée ci-dessus. Si Pachymere parle de notre Comète, cette seconde théorie aura un avantage de plus sur la première ; en la suivant, on peut dire qu'absolument parlant il n'étoit pas impossible de découvrir la Comète quelques jours avant le Solstice d'été. Quant au deuxième chef d'accusation intenté contre l'exactitude de Pachymère, il ne me paroît pas plus solide : le sens de Pachymère est peut-être que

l'extenſion de la Comète avec ſa queue étoit d'occident en orient, & non du ſeptentrion au midi; peut-être auſſi n'a-t-il voulu dire autre choſe, ſinon qu'elle avoit paru d'abord à l'occident & qu'elle avoit enſuite paſſé du côté de l'orient, ce qui eſt vrai de la Comète de 1264; le texte grec de Pachymère peut ſouffrir également ces deux ſens.

L'annotateur anonyme, faiſant mention des Hyades près deſquelles on vit la Comète, parle manifeſtement de la même Comète que Grégoras: or j'avoue que le deuxième ſens que j'ai donné aux paroles de Pachymère eſt abſolument incompatible avec la deſcription que Grégoras donne de ſa Comète; mais cette deſcription ne dément pas moins les témoignages que j'ai cités plus haut, témoignages d'Auteurs contemporains, intelligens & fidèles, qui s'accordent tous à repréſenter le cours de la Comète dans l'Écreviſſe & les Gémeaux, ſans aucune mention du Taureau ni des Hyades, qui conviennent que la Comète, vers la mi-Juillet, paroiſſoit du côté de l'occident le ſoir après le coucher du Soleil, qui, enfin, établiſſent ſes divers mouvemens par la comparaiſon de ſon lieu avec ceux du Soleil, de Vénus, du Chien & d'Orion. S'ils parlent de la même Comète que Grégoras, il n'y a point de milieu: ou il faut les ſacrifier tous à l'autorité du ſeul Grégoras, ou il faut convenir que Grégoras n'étoit pas ſi verſé dans la connoiſſance du ciel que quelques-uns ont paru ſe le perſuader, & qu'il connoiſſoit beaucoup mieux le nom que la vraie poſition des aſtres. Ce dernier article ne ſeroit pas fort difficile à prouver; j'en toucherai quelque choſe autre part: quant à ce qui regarde la difficulté préſente, je crois qu'on peut la lever autrement. Il a paru pluſieurs Comètes vers 1264, pluſieurs Hiſtoriens les ont confondues; celle dont parle Grégoras a paru en 1265, ou même plus tard: c'eſt ce qu'il me reſte à éclaircir; je ne le puis faire qu'en donnant un précis de l'Hiſtoire de ce temps.

L'empereur Frédéric II, durant le cours d'un aſſez long règne, n'avoit guère été occupé qu'à ſoutenir les droits de ſa couronne contre les Guelphes d'Italie. Il étoit en même temps

roi de Naples & de Sicile, excommunié par les Papes, déposé par Innocent IV au Concile de Lyon. Il mourut le 13 Décembre 1250, sous un anathème qui enveloppa en quelque sorte sa postérité. Conrad, son fils & son successeur, étant mort en 1254, Mainfroi, fils naturel de Frédéric, s'empara du trône des Deux-Siciles, & s'y maintint près de douze ans. Il marchoit sur les traces de son père : il étoit comme le chef des Gibellins d'Italie, il fut excommunié. Urbain IV offrit en 1264 la couronne de Sicile à Charles, comte d'Anjou, frère de S.t Louis. Urbain mourut le 2 Octobre de la même année. Clément IV lui succéda en 1265, au mois de Février. Celui-ci exécuta le projet d'Urbain. Par une Bulle datée du 28 Juin 1265, il déclara Mainfroi déchu de tout droit au royaume de Sicile, & il donna ce royaume à Charles d'Anjou, qui vraisemblablement étoit déjà en Italie, prêt à appuyer, par la force, le droit que la politique & le ressentiment lui donnoient sur les États de Mainfroi. Charles ayant fait ses préparatifs, est couronné à Rome le 6 Janvier 1266. Il marche contre son ennemi : le 26 de Février, il se livre une bataille décisive. Mainfroi y perd la Couronne & la vie : Charles est maître de la Sicile & de Naples.

La plupart des Auteurs contemporains, comme je l'ai dit plus haut, ont regardé la Comète comme le signe de la mort d'Urbain, cela est assez généralement vrai des Historiens d'Allemagne & d'Italie : lors donc que ceux-ci, par erreur de Chronologie, ont déplacé la mort d'Urbain, il est naturel qu'ils aient également altéré la date de l'apparition de la Comète. Ainsi Cardan & Mizaud ont marqué sur l'an 1260, & la Comète & la mort d'Urbain IV. D'ailleurs ces deux auteurs sont trop récens, pour que leur autorité puisse ici nous occasionner quelque embarras.

Selon Crusius, en ses Annales de Souabe *(partie III, liv. 3)*, en 1262, on vit une Comète durant quelques mois : ce même auteur, peu après, fait mention de la Comète de 1264; ainsi il pourroit bien en avoir paru une en 1262, mais je n'ai trouvé aucune autre autorité sur laquelle je puisse appuyer l'existence de cette Comète.

La Chronique de Nuremberg met la mort d'Urbain & la Comète sur l'an 1263. La Chronique d'Augsbourg en fait autant, & répète ces deux évènemens en mêmes termes sur l'année suivante. Voici les termes d'un auteur contemporain : « Moi Guillaume Ventura, j'ai vu dans les jours de ma vie ce qui est écrit en ce Livre; j'ai observé le Soleil & la Lune, « & une Comète admirable. L'an 1261, la veille de l'Ascension vers l'heure de None, j'ai vu, & le Soleil étoit à moitié « obscurci. Peu après, j'ai vu la Lune presque totalement éclipsée. « J'ai vu une Comète admirable en l'an 1263; son lever fut « vers l'Orient, à l'heure du premier chant du coq; en son lever, « elle brilloit comme une fournaise ardente; sa forme ronde « ressembloit à la moitié de la Lune; sa chevelure étoit grande « comme celle d'un grand cheval, & divisée en plusieurs parties: « elle se coucha du côté du midi. On la vit durant six mois, « & pas davantage *. » Il paroît par d'autres endroits de cet Ouvrage, que l'an 1263 étoit le treizième de la vie de Guillaume, & qu'il en avoit plus de soixante quand il écrivoit. En conséquence, on peut révoquer en doute la fidélité de sa mémoire. Son inexactitude en effet est assez bien démontrée par l'anachronisme qu'il commet au sujet des deux Éclipses qu'il prétend avoir vues. Celle de Soleil n'a pu arriver la veille de l'Ascension qu'en 1267, le 25 Mai : il n'y a eu aucune Éclipse de Lune visible en Italie, ni en 1261, ni en 1267. De quelle autorité peut donc être le témoignage de Ventura sur le temps où la Comète dont il parle a paru ? Je ne trouve que deux autorités sur lesquelles on pourroit établir l'apparition d'une Comète en 1263, mais elles ne sont pas assez anciennes pour opérer une certitude absolue : ce sont celles d'Achilles Pirminius Gassarus & d'Adlzreitter; le premier, dans ses Annales d'Augsbourg *(au I.er Tome de la Collection de Menkenius)*; & le second, dans ses Annales de Bavière, *partie I, livre 24*, disent qu'aux mois de Juillet & d'Août 1263, on vit un Astre extraordinaire qui, semblable à une Comète, lançoit au loin ses rayons, & que

* Voyez *Tome II* de la Collection de Muratori.

l'année suivante un semblable météore étonna les hommes durant plus de trois mois, & parut annoncer la mort du Pape Urbain.

L'apparition d'une Comète, en 1264, ne souffre aucune difficulté: on la regarda assez généralement comme un pronostic de la mort du Pape: selon quelques-uns, elle signifia la translation de la Couronne de Sicile, de la personne de Mainfroi à celle de Charles d'Anjou. Il en est même qui regardent la mort de Mainfroi, comme effet de ce phénomène. Ceux-ci sans doute ne connoissoient point la Comète de 1265.

Il y a cependant quelque apparence qu'on en vit une en cette dernière année, mais ce n'est point celle de Grégoras: « En 1265, Urbain mourut, & eut Clément pour successeur, dit l'auteur de la Chronique de Melck. » Il se trompe en cela: en général, il retarde d'une année la mort de tous les Papes de ce siècle jusqu'à celle d'Urbain IV inclusivement, mais il est très-exact sur les autres dates: d'ailleurs, il ne met aucune liaison entre la mort d'Urbain & l'apparition de la Comète. « Vers le commencement de l'automne, ajoute-t-il, » on vit une Étoile extraordinairement éclatante; elle commençoit » à paroître peu après minuit, & brilloit le reste de la nuit. » On la vit jusqu'à la fin de l'automne: comme une fournaise ardente, elle vomissoit en quelque sorte une épaisse fumée. » Un grand nombre d'auteurs, même Italiens, joignent l'apparition d'une Comète à l'arrivée de Charles en Italie: « On » vit au mois de Septembre, dit un auteur contemporain, une » Comète qui fut de longue durée. Je l'ai vue souvent vers le » lever de l'aurore, à l'endroit du Ciel où est le Soleil à la » troisième heure du jour: du côté de l'occident il en sortoit » une traînée de fumée qui se terminoit en une pointe fort aiguë; elle avoit la longueur d'une pique de Soldat *. » Cet auteur avoit alors vingt-cinq ans. Dans sa Compilation Chronologique, il ne parle de la Comète qu'après l'arrivée de Charles à Rome. François Pepin, dans sa Chronique au IX.e tome de Muratori, témoigne pareillement que la Comète

* Voy. *Ricobaldus Historia Imperatorum*, dans le I.er Vol. d'Eccard.

parut en Septembre, en l'année même que Charles vint à Rome. Il est vrai que celui-ci a tort de rapporter à la même année la mort d'Urbain. Mais s'il a réellement paru deux Comètes, l'une en 1264, l'autre en 1265, il n'est pas surprenant que dans ce siècle, on ait confondu les effets de ces deux Comètes, & les deux Comètes même. Tel qui ne connoissoit que la Comète de 1265, & qui savoit d'ailleurs qu'une Comète avoit été regardée comme avant-coureur de la mort d'Urbain, étoit naturellement porté à retarder d'un an la mort de ce Pape; telle est peut-être la cause de l'erreur du Continuateur de Mathieu Paris, qui paroît auteur contemporain & qui ne rapporte cependant la mort d'Urbain que sur l'année 1265. C'est aussi peut-être par une raison semblable, que quelques auteurs anticipent d'un an la date de l'arrivée de Charles en Italie, & de la mort de Mainfroi.

Quoi qu'il en soit, l'apparition de la Comète de 1265 paroît avoir effrayé Mainfroi. « Ce Prince, dit un auteur grave & contemporain, ayant appris l'arrivée de Charles à « Rome, parut un peu déconcerté. Les prodiges que le Ciel, « la Terre & les Eaux produisirent vers le même temps, lui « occasionnèrent de sérieuses réflexions; car la Comète, laquelle « cachée pendant plusieurs lustres dans la profondeur du Ciel, « n'a coutume de paroître que pour transférer les Sceptres & « abattre les Trônes les plus solides, étendit jusqu'à la Terre « des rayons presque aussi éclatans que ceux du Soleil. » Ce sont les termes de l'auteur de la vie de Frédéric II & de ses fils, dans le I.er Volume de la Collection d'Eccard & dans le dernier de l'*Italia sacra Ughelli.* Ces mêmes termes sont répétés par le Continuateur de Nicolas de Jamsilla, & par Sallas ou Sabas Malaspina, *(liv. 2, chap. 20),* au VIII.e tome de Muratori. Le même Bernard, qui dans la vie d'Urbain IV, parle au long de la Comète de 1264, dit dans la vie de Clément IV, que la victoire de Charles sur Mainfroi fut précédée de l'apparition d'une Comète. Dans un Abrégé de l'histoire d'Italie que l'on trouve au XVI.e volume de Muratori, il est pareillement dit, qu'en 1265, Charles vint à

Rome & que l'on vit une Comète ; enfin, pour ne pas accumuler un nombre ennuyeux de passages qui ne diffèrent point essentiellement des précédens, je finis par le témoignage d'Amaulri Auger, de Bésiers, dont l'ouvrage intitulé, *Actes des souverains Pontifes*, se trouve au I.er volume de la collection de Pistorius. Cet auteur qui écrivoit vers l'an 1321, nous a conservé des vers barbares qui furent composés au sujet de la victoire de Charles; les voici :

Carolus Athleta Christi, pro uti Cometa
Hoc præsignavit, Mansredum suppeditavit.
Plus decies centum quater, juxta Beneventum
Janitor prostravit, hinc ecclesiam roboravit.
Sanctus (annus f.) *enim Christi datur isti mille ducentus*
Sexagesimus quoque senus, belli finis fit.

Je n'entreprends point d'éclaircir ces vers : je ne les cite que pour appuyer l'apparition d'une Comète vers la fin de l'an 1265, avant la défaite & la mort de Mainfroi ; car, quoique quelques auteurs aient regardé la Comète de 1264 comme un signe de cet évènement, je me persuade néanmoins que la comparaison des témoignages que j'ai cités rendra au moins vraisemblable l'apparition de deux Comètes, de l'une en 1264 aux mois de Juillet, d'Août & de Septembre, de l'autre en 1265 au mois de Septembre & durant le reste de l'automne. Je n'ai point cité Crusius ; celui-ci, outre les Comètes de 1262 & de 1264, en marque encore une sur l'an 1265 ; mais d'après Hermannus Ædituus, il date sa durée depuis la fête de Saint-Jacques jusqu'à celle de Saint-Michel : la Chronique de la Cava au VII.e tome de Muratori en fait autant. Cette circonstance semble caractériser la Comète de 1264 ; ainsi je suppose qu'il y a ici quelque confusion.

Les Annales de Milan, au tome XVI.e de Muratori, font paroître une Comète au temps de la mort du roi Mainfroi ; elle dura trois mois, on n'en avoit jamais vu une si grande.

Mainfroi

Mainfroi fut tué le 26 de Février 1266. S'il parut alors une Comète, elle étoit sans doute distincte de celle qui avoit paru l'automne précédente; mais l'auteur de ces Annales n'a peut-être pas prétendu déterminer l'apparition de la Comète au temps précis de la mort de ce Prince. Il suffit qu'elle ait ou précédé ou suivi de quelques mois: on pourra toujours dire qu'elle a paru vers le temps de la mort de Mainfroi.

Guillaume de Nangis témoigne qu'au mois d'Août 1266, avant l'aurore, on vit en France une Comète; ses rayons, dit-il, étoient tournés du côté de l'Orient *. Cette Comète fut vue au Japon & à la Chine, selon le témoignage de Kæmpfer en son histoire du Japon, *livre 2, chapitre 5*. Voilà deux grandes autorités: je les appuie d'une troisième, de celle de Grégoras, & j'entreprends de prouver que la Comète de Grégoras ne peut être rapportée qu'à l'an 1266. Si Grégoras & Pachymère eussent daté les évènemens qu'ils rapportent, il n'y auroit aucune difficulté dans la détermination du temps de cette Comète; mais ces deux auteurs n'ont pas cru cette précaution nécessaire: il faut donc les suivre dans les faits qu'ils racontent, & tirer de ces faits mêmes, & du témoignage des autres Historiens, la suite de leur Chronologie. Un habile Jésuite, nommé Pierre Possin, a éclairci & mis en ordre la Chronologie de Pachimère; j'en ai tiré quelques lumières, pour débrouiller le chaos qui enveloppe en quelque sorte l'époque de la Comète de Grégoras. Le P. Possin s'est ici malheureusement trompé dans les principales dates, mais il m'a fourni au moins les matériaux nécessaires pour en établir de plus sûres.

Pachymère rapporte l'apparition de la Comète, avant de parler de la déposition d'Arsène, Patriarche de Constantinople, & de l'élection de Germain, son successeur. Il a raison, s'il a voulu parler de la Comète de 1264, & que cette Comète ait paru dès le printemps; car Arsène accusé dès le samedi 5 Avril 1264, ne fut condamné, ou du moins chassé de son

* Il faut lire sans doute *du côté de l'occident;* une telle erreur peut facilement échapper à un Copiste.

Palais, que vers la fin de Mai, & Germain fut consacré le 8 de Juin, jour de la fête de la Pentecôte. Grégoras, au *livre 4* de son Histoire, *chapitre 4*, rapporte ces faits qui appartiennent certainement à l'an 1264. Au *chapitre 5*, après avoir raconté plusieurs faits qui appartiennent problablement à l'année suivante, il nous représente Baudouin en Italie. Celui-ci avoit été dépouillé en 1261 de l'empire de Constantinople par Michel Paléologue. Il cherchoit à se rétablir. Pour y réussir, il fit alliance avec Charles, roi d'Italie, faisant épouser à son fils la fille de ce Prince. Je demande si Charles pouvoit être appelé Roi d'Italie en 1264? il n'y étoit pas encore. En 1265, il n'y possédoit encore rien; ce ne fut qu'en Février 1266, qu'il se trouva assez puissant pour faire espérer du secours à Baudouin. « Mais, dit Grégoras, les espérances de » celui-ci s'évanouirent bien-tôt: l'empereur Michel assembla » une flotte puissante, & s'empara de toutes les îles de l'Ar- » chipel qui tenoient encore pour Baudouin. Durant ces succès, » Michel, Despote d'Étolie, se révolte une seconde fois: l'Em- » pereur est enflammé de colère; il marche en personne contre » l'Étolien; la Comète paroît; l'Empereur épouvanté, retourne à Constantinople à bride abattue, ὅλῳ ῥυτῆρι. » Cette suite de faits ne permet pas de placer l'apparition de la Comète avant l'an 1266. Dans le *chapitre 6*, qui est très-court, Grégoras rapporte quelques autres faits qui peuvent appartenir à la même année. Le *chapitre 7* est épisodique. Au *chapitre 8*, il parle de la démission du Patriarche Germain, arrivée certainement le 14 Septembre 1266; de l'élection de Joseph, de l'absolution accordée à l'Empereur par ce nouveau Patriarche, enfin de l'Éclipse presque totale du Soleil vue le 25 de Mai en l'année 6775 de l'ère des Grecs, c'est-à-dire, l'an 1267 de Jésus-Christ: on ne peut donc point, à ce qu'il paroît, placer la Comète de Grégoras plus tard qu'en 1266. On dit bien en marge qu'elle se rapporte à l'année 1264, mais les raisonnemens que je viens de faire ne le permettent pas; la suite des faits rapportés par Grégoras s'y oppose; enfin la description que Grégoras fait de sa Comète est absolument incompatible

avec les connoiſſances que des auteurs graves; éclairés & contemporains, nous ont données de la Comète de 1264: la Comète de Grégoras n'eſt donc point celle de 1264: il eſt plus naturel d'en déterminer l'apparition à l'an 1266, & le témoignage de cet Hiſtorien ne peut occaſionner aucun doute légitime ſur la théorie que j'ai donnée de l'orbite de la Comète de 1264.



OBSERVATIONS DE L'ÉCLIPSE DE LUNE du 22 Novembre 1760.

Par M. CASSINI DE THURY.

PRÉSENTEMENT que l'on s'occupe à perfectionner les Tables de la Lune, & que nos plus grands Géomètres s'appliquent particulièrement à déduire de la théorie, toutes les inégalités que l'on a remarquées dans le mouvement de cette Planète, les éclipses de Lune, dont on ne fait plus d'usage pour les longitudes, parce que l'on a des moyens plus exacts pour les connoître, sont cependant encore intéressantes pour reconnoître jusqu'à quel point de précision les calculs faits sur les Tables corrigées, approchent de l'observation ; car il ne faut point être surpris de la différence que l'on remarque entre les calculs publiés dans les Éphémérides ou dans les Almanachs, & ceux des Astonomes qui ayant fait usage des corrections découvertes en différens temps, ont fait les calculs avec la plus grande précision.

Le 21 Novembre, le Ciel qui étoit couvert à midi, se découvrit vers 5 heures du soir; j'observai à $8^h 22' 13''$, le passage au Méridien de *γ* du Pégase, & sa hauteur de $55^d 3' 40''$, j'attendis le passage de la Lune au Méridien, dont le premier bord passa à $11^h 21' 32''$, & le second bord à $11^h 23' 56''$, la hauteur du bord supérieur fut trouvée de $56^d 2' 15''$, & celle du bord inférieur de $55^d 28' 25''$; j'observai dans la même nuit à $19^h 57' 0''$, le passage au Méridien de *β* du Lion, & sa hauteur méridienne de $57^d 6' 45''$, quoique la hauteur de *γ* du Pégase ne différât que de $24' 55''$ de celle du bord inférieur de la Lune, & approchât plus du parallèle de la Lune que l'étoile *β* du Lion;

cependant l'incertitude d'une ſeconde de temps où j'étois ſur le paſſage de la 1re étoile, m'avoit engagé à faire l'obſervation de la ſeconde.

Le 22 Novembre, jour de l'éclipſe, les deux bords du Soleil étoient cachés au moment de ſon paſſage au Méridien, mais j'obſervai la hauteur du bord ſupérieur de 21^d 11′ 15″, le Ciel ſe découvrit après midi, & je fis les obſervations ſuivantes avec une lunette de 8 pieds.

A 7^h	50′	6″	temps vrai, la Pénombre eſt forte.
7.	52.	26	commencement de l'Éclipſe.
7.	55.	56	un doigt.
8.	2.	26	deux doigts.
8.	3.	11	bord de Platon.
8.	4.	29	milieu d'Ariſtarque.
8.	10.	13	trois doigts.
8.	15.	41	au bord de *Mare tranquillitatis.*
8.	16.	51	quatre doigts.
8.	18.	11	l'ombre à Galilée.
8.	23.	5	à Copernic.
8.	26.	20	cinq doigts.
8.	27.	20	Copernic dans l'ombre.
8.	29.	25	l'ombre à Képler.
8.	31.	3	l'ombre à *Manilius.*
8.	32.	5	à *Menelaüs.*
8.	38.	15	au bord de *Mare criſium.*
8.	41.	55	ſix doigts.
8.	49.	20	fin, *Mare criſium.*
8.	52.	35	ſix doigts un tiers.
8.	54.	55	ſix doigts & demi.
9.	0.	0	ſix doigts trois quarts.
9.	1.	49	Képler eſt ſorti.
9.	17.	30	ſix doigts.
9.	22.	32	Ariſtarque ſorti.
9.	23.	52	Copernic ſort.
9.	26.	52	Copernic ſorti.
9.	31.	47	Képler hors de l'ombre.

A	9^h	33′	2″	cinq doigts.
	9.	43.	32	quatre doigts.
	9.	46.	12	*Menelaüs* ſorti.
	9.	51.	12	Pline ſorti.
	9.	53.	2	*Manilius* ſorti.
	9.	54.	42	trois doigts.
	9.	56.	2	Platon ſorti.
	10.	3.	2	deux doigts.
	10.	6.	58	commencement, *Mare criſium* ſort.
	10.	10.	2	un doigt.
	10.	12.	32	fin, *Mare criſium.*
	10.	16.	58	fin incertaine de l'Éclipſe à cauſe des nuages.
	10.	19.	18	le Ciel ſe découvre, on voit encore la pénombre.

Il réſulte de la détermination des doigts, & de l'obſervation des principales taches, que le milieu de l'Éclipſe eſt arrivé à $9^h\ 1'\ 0''$.

J'attendis le paſſage de la Lune au Méridien, dont le premier bord paſſa à $12^h\ 22'\ 2''\ \frac{1}{2}$, & le ſecond bord à $12^h\ 24'\ 32''\ \frac{1}{2}$; la hauteur du bord ſupérieur fut trouvée de $61^d\ 14'\ 25''$, & celle du bord inférieur de $60^d\ 40'\ 25''$; je déterminai le paſſage au Méridien de l'étoile *y* du Lion, à $18^h\ 24'\ 45''$, & ſa hauteur méridienne de $62^d\ 14'\ 40''$, la révolution des fixes à la pendule étoit de $23^h\ 57'\ 41''$. Le 23, le Soleil parut à midi, & le paſſage du centre arriva à $0^h\ 17'\ 54''$, la hauteur méridienne du bord ſupérieur du Soleil fut trouvée de $20^d\ 46'\ 25''$.

Le commencement de cette Éclipſe étoit annoncé dans le Livre de la Connoiſſance des Mouvemens Céleſtes, à $7^h\ 52'$, & la fin à $10^h\ 21'$, le milieu à $9^h\ 7'$, & la grandeur de 6 doigts 6 minutes.

Dans les Éphémérides de M. de la Caille, le commencement à $8^h\ 5'$, la fin à $10^h\ 31'$, le milieu à $10^h\ 15'$, & la grandeur 6 doigts 20 minutes.

On voit que le Calcul de la Connoiſſance des Mouvemens Céleſtes, diffère fort peu de l'obſervation dans le

commencement & la fin, que le milieu & la grandeur ſont un peu différens de l'obſervation ; ce qui annonce une erreur dans la latitude de la Lune.

La différence entre le calcul des Éphémérides & l'obſervation, eſt bien plus conſidérable, puiſqu'elle monte à 15'; elle provient de ce que M. de la Caille n'a fait aucun uſage dans le calcul du lieu de la Lune, des corrections que j'ai indiquées dans mes additions aux Tables; ni dans le calcul du lieu du Soleil, de la correction au lieu de l'apogée qui monte préſentement à près de 15'; cette correction eſt fondée, non ſur de ſimples conjectures, mais ſur nos obſervations appliquées à la méthode la plus ſimple, pour déterminer l'apogée du Soleil, celle que mon Père appelle dans ſes Élémens, la quatrième, par laquelle il a trouvé le lieu de l'apogée en 1738, de $3^s\ 8^d\ 25'$; il a également déterminé le mouvement de l'apogée de $1'\ 6''$ par an, par la comparaiſon des obſervations modernes ; j'ai employé ces deux élémens tels que mon Père les a déterminés, & je n'ai trouvé aucun autre changement à faire dans les autres élémens, & j'oſe aſſurer que les Tables du Soleil de mon Père, ainſi corrigées, repréſenteront le plus ſouvent à 15 ou 20" près, le lieu du Soleil; or M. de la Caille nous dit expreſſément *(Mém. 1750, page 12), on ne doit pas être ſurpris de trouver quelquefois 20" de différence entre l'obſervation & le calcul, & il ſeroit inutile d'entreprendre de faire des Tables qui s'accordaſſent mieux.*

Quoiqu'il ſoit poſſible de déterminer avec préciſion, par le moyen des Éclipſes, la longitude de la Lune au temps de la conjonction, je crois cependant que les obſervations faites au Méridien, ſont encore plus exactes, & que la différence entre le lieu de la Lune calculé, & le lieu déduit de l'obſervation, deux heures après l'Éclipſe, doit être à peu près la même qu'au temps de l'Éclipſe; pour trouver le lieu de la Lune le 22 Septembre, j'ai ſuppoſé l'aſcenſion droite de *γ* du Lion de $151^d\ 40'\ 40''$, la quantité dont hauſſoit la lunette du quart-de-cercle de $2'\ 20''$, & après avoir fait le

cacul de l'Éclipſe, ſelon nos Tables corrigées, je n'ai trouvé qu'une minute de différence entre le lieu de la Lune, calculé ſelon les Tables, & le lieu réſultant de l'obſervation.

En 1724, il y eut une Éclipſe correſpondante à celle-ci, mais elle n'étoit pas viſible à Paris; au défaut de l'obſervation, j'ai employé pour connoître l'erreur des Tables, les obſervations de la Lune faites au Méridien, & c'eſt la méthode que j'ai ſuivie toutes les fois que je n'ai point trouvé d'obſervations correſpondantes d'une Éclipſe.



MÉMOIRE

MÉMOIRE SUR DES OS FOSSILES,

Découverts le 28 Janvier 1760, dans l'intérieur d'un rocher auprès de la ville d'Aix en Provence.

Par M. GUETTARD.

LA découverte d'os humains, enfouis dans une terre qui n'auroit point encore été ouverte, & fur-tout mêlés avec des corps marins, feroit une des plus importantes découvertes pour l'hiftoire des Foffiles. Depuis long-temps, plufieurs Naturaliftes ont prétendu en avoir rencontré de femblables; cependant ces os, bien examinés, fe font trouvés être des os dépendans de fquelettes de poiffons. La découverte, qu'on a faite depuis peu aux environs d'Aix en Provence, de quelques os qu'on attribuoit au fquelette humain, ne pouvoit donc que m'intéreffer beaucoup. Je defirois ardemment d'avoir, fur ces os, des connoiffances plus exactes que celles qu'on en avoit données dans un Écrit public, où l'on avoit même mêlé, avec ce qu'il pouvoit y avoir de vrai, une efpèce de merveilleux, dans l'idée fans doute de rendre cette découverte plus propre à piquer la curiofité des Naturaliftes.

22 Mars 1760.

Les correfpondances que Mme de Bois-Jourdain entretient dans le Royaume avec différens Naturaliftes, me firent penfer qu'elle pourroit me procurer, plus que toute autre perfonne, ce que je defirois; mon efpérance ne fut pas trompée, non-feulement elle a reçu un Mémoire inftructif, mais plufieurs morceaux de ces os, féparés de la pierre ou enclavés encore dans la pierre où on les a trouvés, & plus propres les uns que les autres à éclaircir le fait dont il s'agit: on doit ces éclairciffemens à M. le Baron de Gaillard-Lonjumeau.

M.me de Bois-Jourdain n'a eu rien de plus pressé que de me communiquer le tout, & persuadée qu'elle est, que les découvertes qu'on fait en Minéralogie, ne sont réellement utiles qu'autant qu'elles sont communiquées au public, & qu'elles ne sont données que pour ce qu'elles sont réellement & dépouillées de tout ce qu'on y met trop souvent de merveilleux; elle a trouvé bon que je communiquasse à l'Académie tout ce qu'elle avoit reçu, & que je tâchasse de réduire cette découverte à ce qu'elle avoit de certain, ou au moins à ce qui étoit de plus probable; je n'ai eu pour cela besoin que de me servir des réflexions qu'elle a faites elle-même sur ce qui lui a été envoyé; elle a reconnu aussi-tôt qu'on ne pouvoit regarder les corps qu'elle avoit reçus, comme des os humains: j'en dirai les raisons après avoir rapporté la relation de cette découverte, qui a été jointe à l'envoi de ces fossiles *.

L'endroit où ils ont été trouvés, est situé à cent cinquante toises de la ville d'Aix, & à cent soixante au-dessus des bains des eaux minérales; la superficie du terrain y est unie & étendue; elle est dominée à huit ou neuf cents pas au nord, par les hauteurs que l'on monte en allant à Avignon; la mer en est éloignée de cinq lieues au midi; il y a entr'elle & cet endroit, plusieurs chaînes de montagnes élevées.

Les Propriétaires du terrain, où ces os ont été découverts, s'étant proposés de faire saper un rocher qui gênoit la culture des terres, y employèrent la poudre; ce rocher étoit à sa

* La mort a enlevé en 1765, M.me de Boisjourdain; la Minéralogie perd en elle une personne dont le goût éclairé pour cette Science, a procuré à ceux qui la cultivent, des connoissances plus intéressantes les unes que les autres: j'y ai perdu plus qu'aucun autre; la riche collection que M.me de Bois-jourdain avoit faite en tout genre, m'ayant souvent fourni des lumières que je n'aurois pu trouver autre part. On en jugera par plusieurs Mémoires insérés parmi ceux de l'Académie, & sur-tout par celui où il s'agit du Palmier marin: puissai-je, par ce foible trait de ma reconnoissance, faire connoître à la postérité une Dame dont l'amour pour les Sciences étoit une des moindres qualités & qui joignoit à cet amour, le caractère le plus uniforme, le cœur le plus droit, & l'ame la plus forte!

ſuperficie d'une pierre griſe fort dure ; elle ne formoit point de lits, & n'étoit point feuilletée, c'étoit une maſſe continue & entière. En rentrant dans la terre, elle ſe prolongoit vers le nord ; elle étoit placée au-deſſous d'une couche horizontale d'une terre glaiſe jaunâtre, d'un pied d'épaiſſeur, qui étoit elle-même précédée de la terre à labourer ; après la terre glaiſe, on a rencontré un banc d'une terre-à-four rougeâtre, dont le lit étoit également horizontal ; il étoit ſuivi d'un autre, dont l'épaiſſeur avoit un demi-pied, & d'une glaiſe rouge & feuilletée. Sous ces différens bancs étoit donc placé le rocher ; il s'eſt trouvé être, dans ſon intérieur, de la nature du marbre le plus dur, & mêlé de veines jaſpées & tranſparentes.

Après avoir, par le moyen de la poudre, pénétré à cinq pieds de profondeur dans le cœur de cette pierre, on y trouva une grande quantité d'oſſemens humains de toutes les parties du corps, ſavoir ; des mâchoires & leurs dents, des os du bras, de la cuiſſe, des jambes, des côtes, des rotules, & pluſieurs autres mêlés confuſément & dans le plus grand déſordre. Les crânes entiers ou diviſés en petites parties, ſemblent y dominer.

Outre ces oſſemens humains, on en a rencontré pluſieurs autres par morceaux qu'on ne peut attribuer à l'homme ; ils ſont dans certains endroits ramaſſés par pelotons, ils ſont épars dans d'autres : leur ſituation eſt horizontale, perpendiculaire ou oblique; tous ſont enclavés dans l'intérieur des pierres. Ces os n'ont point en apparence changé de nature ; leur cavité eſt ordinairement remplie d'une matière criſtalliſée & dure ; au lieu de cette matière, ce n'eſt quelquefois qu'une ſubſtance pierreuſe, ſemblable à celle qui les enveloppe : cette différence ne ſe remarque ordinairement que dans les os qui étoient caſſés par leurs extrémités & qui lui avoient ainſi donné un paſſage libre, lorſqu'elle étoit dans une eſpèce de liquidité ; la maſſe du rocher n'eſt pas pleine & unie, mais en forme de cailloutage, remplie de cavités, parſemée de limaçons ordinaires, & compoſée d'un gros gravier lavé, bleuâtre, qui y forme ſouvent des veines plus ou moins conſidérables.

Lorſqu'on a eu creuſé juſqu'à la profondeur de quatre pieds & demi, on a rencontré ſix têtes humaines dans une ſituation inclinée. De cinq de ces têtes, on a conſervé l'occiput avec ſes adhérences, à l'exception des os de la face: cet occiput étoit en partie incruſté dans la pierre, ſon intérieur en étoit rempli, & cette pierre en avoit pris la forme: la ſixième tête eſt dans ſon entier du côté de la face, qui n'a reçu aucune altération, elle eſt large à proportion de ſa longueur: on y diſtingue la forme des joues charnues; les yeux ſont fermés, aſſez longs, mais étroits; le front eſt un peu large, le nez fort aplati, mais bien formé; la ligne du milieu un peu marquée, la bouche bien faite & fermée, ayant la lèvre ſupérieure un peu forte, relativement à l'inférieure; le menton eſt bien proportionné, & les muſcles du total ſont très-articulés: la couleur de cette tête eſt rougeâtre, & reſſemble aſſez bien aux têtes des Tritons, imaginées par les Peintres; ſa ſubſtance eſt ſemblable à celle de la pierre où elle a été trouvée; elle n'eſt, à proprement parler, que le maſque de la tête naturelle: ce maſque s'eſt moulé ſur cette tête, lorſque la matière de la pierre étoit encore molle.

On voit ſur la ſuperficie de quelques débris un grand nombre de dents pointues, de différentes eſpèces, & dont on ne connoît pas les analogues. Il y en a une entre autres qui eſt ronde, crochue, recourbée plus qu'un demi-cercle, aiguë comme celle des poiſſons, blanche, longue d'un pouce & demi dans ce qui reſte, la partie ſupérieure ayant été rompue; elle pourroit avoir trois pouces de longueur, ſi elle étoit entière; l'émail en eſt du plus grand poli; ſon intérieur, qui s'aperçoit par la partie ſupérieure qui eſt caſſée, a conſervé ſa nature; il peut avoir deux lignes & demie de largeur.

Un autre morceau de la pierre renferme une dent différente de celle-ci: cette dent eſt brune & recouverte de ſon émail qui eſt très-reluiſant; elle eſt à demi recourbée en cercle: la partie qui en eſt reſtée, a deux pouces de longueur ſur quatre lignes de largeur; elle pouvoit avoir, lorſqu'elle étoit entière, cinq pouces dans la première dimenſion. Une troiſième dent,

dont la pointe se perd dans un quartier de pierre, laisse paroître quelques lignes de sa partie inférieure ; la racine en est rompue & séparée : ce qui reste est d'un pouce trois lignes en largeur ; l'intérieur est d'une substance semblable à celle des dents de poisson ; son émail est d'une couleur grise, tirant sur le bleuâtre. Une quatrième dent est peu crochue ; elle a trois pouces une ligne de longueur, sur trois lignes de largeur ; elle est arrondie sur le tranchant & mousse : son émail est de couleur minime ; elle adhéroit aux autres dents qui lui étoient contiguës, & elle étoit attachée à une partie de cette pierre qui lioit un tas d'ossemens humains, brisés & dispersés sans ordre. Toutes ces dents paroissent être celles de quelque gros poisson.

A la superficie d'un autre quartier de pierre, est implantée une espèce de corne carrée, un peu courbe, couchée horizontalement & de couleur rousse ; elle est couverte d'une sorte d'émail, ou plutôt d'une substance de la nature de celle des cornes de cerf : il ne subsiste qu'une partie de cette corne, & ce qui est resté, a trois pouces de longueur sur un de largeur ; son intérieur est percé de quatre canaux , elle a l'air de la corne de quelque poisson. La carrière où se sont trouvés ces différens os , est située dans un lieu assez élevé, où il n'y a ni sources, ni ruisseaux, ni eaux qui y filtrent, ni tuf renfermé dans la terre : ces environs ont été habités par les Romains, du temps de la République ; ils sont remplis des décombres de leurs maisons & de briques rompues, sans qu'on y rencontre aucuns ossemens qui y soient mêlés. Il est constant que l'on n'a vu, parmi les os de l'intérieur de la carrière, aucune partie de briques ni de bâtisse ; ce qui fait conclure que la carrière & ce qu'elle renferme, étoient, lorsqu'on l'a ouverte, dans le même état que du temps des premiers Romains qui ne l'ouvrirent pas, & conséquemment ce qu'on y trouve est d'une époque bien antérieure à eux ; ce qu'on a mis au jour de cette carrière, donne tout lieu de penser qu'on y trouvera des mêmes ossemens, si on continue à y travailler.

On peut juger par le détail précédent, combien est peu

exact ce qu'on a rapporté de cette découverte dans la Gazette d'Amsterdam, du 7 Mars de cette année 1760 : « On y dit, » qu'en faisant sauter une pointe de rochers près les murs d'Aix » en Provence, du côté des eaux de Sextius, on a trouvé à la » profondeur de cinq à six pieds des corps d'hommes pétrifiés, » qui faisoient également corps avec le rocher : ces corps étoient » debout, à un pied & demi, plus ou moins, les uns des » autres. On a conservé beaucoup d'ossemens & six têtes, dont » une a les traits du visage bien marqués ; le reste de la pierre, » dur comme marbre & brute comme la pierre ordinaire, &c.

» On aperçoit sur quelques-uns de ces os, une enveloppe » rembrunie très-dure ; les parties osseuses ont conservé presque » toute leur blancheur : en les grattant, on en enlève des parties, » comme on feroit à du plâtre dur ; la moëlle de ces os est » généralement cristallisée : on a trouvé dans le même rocher » deux dents très-aiguës, recourbées, & longues de deux, trois, » quatre & cinq pouces, que l'on croit être des dents d'animaux » marins. Les Curieux ont fait cesser la fouille ; l'on croit que l'on aura de la peine à en tirer d'entiers. »

Rien n'est moins exact que ce qu'on vient de lire, comme il est prouvé par la relation précédente. En effet, il y est dit que les ossemens se sont trouvés pêle-mêle ; la plupart étoient brisés. Il paroît même, par cette relation, qu'on peut très-raisonnablement douter que les prétendues têtes humaines soient des têtes, & sur-tout des têtes d'hommes. La comparaison que l'auteur de la relation fait de ces têtes avec celles des Tritons qu'ont imaginées les Peintres, donne tout lieu de penser que cette ressemblance est plutôt dûe à l'imagination, qu'à quelque chose de réel. De plus, comment concevoir que des têtes humaines se sont conservées assez long-temps recouvertes de leurs chairs & de leurs muscles, pour qu'il se moulât sur elles un masque régulier, tel que celui qui est décrit ? Tout ce qu'on voit dans cette carrière, annonce qu'elle s'est formée de débris de corps qui ont été brisés, & qui ont dû être ballotés & roulés dans les flots de la mer, dans le temps que ces os se sont amoncelés ; ces amas ne se faisant qu'à la longue

& n'étant ſur-tout recouverts de matière pierreuſe que ſucceſſivement, on ne conçoit pas aiſément, comment il pourroit s'être formé un maſque ſur la face d'une de ces têtes, les chairs n'étant pas long-temps à ſe corrompre, lors ſur-tout que les corps ſont enſévelis ſous les eaux: on peut donc très-raiſonnablement croire que ces prétendues têtes humaines n'en ſont réellement point.

Si je n'euſſe pas vu une de ces prétendues têtes, & probablement celle qui étoit la mieux conſervée, j'aurois imaginé que ces corps pouvoient tenir de la figure de ces maſſes de grès, qui, ſuivant les trous où elles ſe forment, prennent la figure de têtes, ou de buſtes humains plus ou moins réguliers. J'aurois encore pu ſoupçonner que ces corps étoient des noyaux moulés dans les têtes des poiſſons, des dents deſquelles il eſt parlé dans la relation ; j'aurois pu penſer qu'il ſuffiſoit pour cela, que la matière pierreuſe, qui pouvoit s'y être introduite, eût rempli les orbites des yeux, les narines & la gueule de ces poiſſons, pour donner à ces noyaux une forme de tête régulière, & que la préoccupation fait prendre pour des têtes humaines.

Je n'aurois peut-être guère héſité à prendre ce ſentiment, quoiqu'il ſoit dit dans la relation, qu'on a trouvé avec ces têtes des amas d'os humains. Il eſt ſi facile de ſe méprendre en faiſant de ces ſortes de comparaiſons, qu'il ne ſeroit pas étonnant qu'on eût pris des os de poiſſons pour des os qui euſſent appartenu à l'homme. Il y a même tout lieu de penſer que ces os ſont ceux des ſquelettes des poiſſons, dont on a trouvé les dents, & dont quelques-unes étoient enclavées dans les mêmes quartiers de pierre qui renfermoient des os qu'on dit être humains.

Il paroît que les amas d'os des environs d'Aix, ſont ſemblables à ceux que M. Borda a fait connoître depuis quelques années, & qu'il a trouvés près de Dax en Gaſcogne. Les dents qu'on a découvertes à Aix, paroiſſent, par la deſcription qu'on en donne, être ſemblables à celles qui ont été trouvées à Dax, & dont une mâchoire inférieure étoit encore garnie. On ne peut douter que cette mâchoire ne ſoit celle d'un gros

poiſſon ; elle étoit conſervée dans le Cabinet d'Hiſtoire naturelle de feu M. de Reaumur, & il a été facile de s'aſſurer qu'elle avoit appartenu à un poiſſon marin, d'une certaine groſſeur : je penſe donc que les os de la carrière d'Aix ſont ſemblables à ceux qui ont été découverts à Dax ; je le crois d'autant plus volontiers, que l'examen que j'ai fait des pierres, des os, & d'une prétendue tête qui ont été envoyés à Mme de Bois-jourdain, me portent à embraſſer ce ſentiment. Les pierres ſont calcaires, légèrement rougeâtres, remplies de petits graviers, & même de petits cailloux roulés ou galets ; les os qu'elles renferment, me paroiſſent être pour la plupart des portions de côtes de poiſſons marins, plutôt que d'os de bras & de jambes humains ; c'eſt probablement ces portions de côtes, qui en ont impoſé à ceux qui les regardent comme des os de bras & de jambes. Un de ces os qui pourroit bien être pris pour une rotule par un Obſervateur peu attentif, me paroît être le bout poſtérieur de quelques côtes.

Les os renfermés dans les pierres envoyées à M.me de Bois-jourdain, ſont friables, dénaturés. La matière criſtalline qui remplit la cavité de quelques-uns, eſt de la nature du ſpath criſtalliſé en facettes ; ce ſpath eſt entièrement ſemblable à celui qui incruſte pluſieurs trous, dont les pierres ſont percées ; l'un & l'autre ſe diſſout à l'eau forte, ainſi que la pierre & même les os : les cavités longitudinales de pluſieurs autres os, ſont remplies d'une ſubſtance ſemblable à celle dont les pierres qui renferment ces os, ſont formées.

Après toutes ces réflexions, je penſe qu'on doit rapporter ces oſſemens, quels qu'ils ſoient, à des ſquelettes de poiſſons, plutôt qu'à des ſquelettes humains. Ce n'eſt pas cependant que je ſois éloigné de croire, qu'on ne puiſſe trouver des os humains renfermés dans la terre & enclavés même dans des pierres, mais ces terres & ces pierres où l'on rencontre de ſemblables os, font voir des marques qui prouvent qu'on a remué ces terres, ou qu'on a travaillé ces pierres ; au lieu qu'il eſt conſtaté, par la deſcription de la carrière d'Aix, que cette carrière étoit dans ſon état primitif, lorſqu'on l'a ouverte : le

gravier

gravier & les cailloux roulés qui ſont diſperſés dans la pierre, ſont ſemblables au gravier & aux cailloux dépoſés par la mer.

Mais que doit-on penſer des prétendues têtes humaines? ſont-elles réellement des têtes? ſont-elles des corps marins ou plutôt des noyaux pierreux, formés dans quelques corps qui aient vécu dans la mer? on éclaircira ces doutes par la deſcription d'un de ces noyaux, qui probablement étoit regardé comme la tête la plus parfaite, puiſque, comme il a été dit dans la relation, il n'y a eu qu'une de ces prétendues têtes qui a été preſque conſervée en ſon entier.

Ce corps a environ ſept pouces & demi de longueur, ſur trois de hauteur & quelques lignes de plus; ſa forme eſt celle d'un globe alongé, aplati à ſa baſe, plus gros à l'extrémité poſtérieure qu'à l'extrémité antérieure, diviſé ſuivant ſa largeur, & de haut en bas, par ſept ou huit bandes larges depuis ſept juſqu'à douze lignes: chaque bande eſt elle-même diviſée en deux parties égales par un léger ſillon; elles s'étendent depuis la baſe du corps juſqu'au ſommet: dans cet endroit, celles d'un côté ſont ſéparées de celles du côté oppoſé, par un autre ſillon plus profond, & qui s'élargit inſenſiblement depuis la partie antérieure juſqu'à la partie poſtérieure.

A cette deſcription, on ne peut reconnoître le noyau d'une tête humaine; les os de la tête de l'homme ne ſont pas diviſés en bandes, comme l'eſt le corps dont il s'agit; une tête humaine eſt compoſée de quatre os principaux, dont on ne retrouve pas la forme dans le noyau dont on a donné la deſcription; elle n'a pas intérieurement une crête qui s'étende longitudinalement, depuis ſa partie antérieure juſqu'à ſa partie poſtérieure qui la diviſe en deux parties égales, & qui ait pu former le ſillon tracé ſur la partie ſupérieure du noyau pierreux.

Ces conſidérations me font penſer que ce corps eſt plutôt celui d'un nautile, que celui d'une tête humaine. En effet, il y a des nautiles qui ſont ſéparés en bandes ou boucliers, comme ce noyau; ils ont un canal ou ſiphon qui règne dans la longueur de leur courbure, qui les ſépare en deux & qui aura formé le ſillon du noyau pierreux.

De plus, je n'ai rien remarqué dans ce noyau qui eût quelque rapport à la bouche, au nez & aux orbites des yeux d'une tête humaine; enfin, on ne peut attribuer les bandes ou boucliers de la maſſe pierreuſe, à l'empreinte des muſcles de la tête de l'homme, elle n'en renferme point; les bandes ou boucliers ne pourroient être dûs qu'à l'empreinte de la dure-mère, mais cette membrane n'eſt pas ainſi diviſée par bandes. Quand on voudroit que le corps pierreux ne fût pas un noyau formé dans l'intérieur d'une tête, mais que ce fût un maſque moulé ſur l'extérieur d'une tête humaine, ce maſque ne pourroit avoir les bandes dont il s'agit, les muſcles de la face, le frontal, les crotaphites n'étant pas ainſi ſéparés: il n'y a donc aucune apparence qu'on puiſſe regarder ce corps foſſile, comme s'étant formé dans l'intérieur d'une tête humaine, ou s'être moulé ſur une ſemblable tête; je crois au contraire que c'eſt, comme je l'ai dit, une pétrification dûe à quelque eſpèce de nautile ou de corne d'ammon.

Il me paroît donc qu'on doit rendre tous ces oſſemens à la mer, & n'en pas attribuer une partie à des poiſſons & l'autre à des corps terreſtres. Ces ſquelettes humains, trouvés entiers, ſelon un Écrit périodique, ſont démentis par la relation que j'ai rapportée; les oſſemens & les prétendues têtes bien examinées, paroiſſent être dûs à des poiſſons ou à des coquillages: le merveilleux qu'on avoit donc mis à la découverte, diſparoît, ce qui doit rendre de plus en plus attentif à recevoir avec beaucoup de reſtrictions, ces relations annoncées précipitamment dans les papiers publics, ſur-tout lorſque ces annonces ſont faites d'un ton extraordinaire, & qu'elles ſont dûes à des perſonnes qui ne ſe ſont pas fait connoître pour être des Obſervateurs ſcrupuleux & de vrais Naturaliſtes.

23 Avril 1760.

M. HÉRISSANT a lû la note ſuivante, qui doit être ajoutée au Mémoire de M. Guettard, ſur pluſieurs os remplis de ſuc pierreux, &c.

J'ai eu occaſion d'examiner pluſieurs portions oſſeuſes, ſemblables à celles que M. Guettard a fait voir à l'Académie le 22

Mars 1760, & qui ont été trouvées comme pétrifiées, aux environs d'Aix dans une carrière.

Il n'y a perſonne qui, au premier coup-d'œil, ne s'imagine que ces ſortes d'oſſemens ſont encore demeurés os, c'eſt-à-dire, qu'ils conſervent encore en eux les différentes ſubſtances propres à ces parties; cependant pour m'aſſurer plus poſitivement de leur état actuel, j'ai cru devoir ſoumettre pluſieurs de ces morceaux à la ſorte de pierre de touche, que je regarde comme très-propre à éclaircir ce fait. Pour cela, j'en jetai dans ma liqueur acide, & ſur le champ j'en ai vu ſortir une quantité prodigieuſe de bulles d'air très-fines, & exactement ſemblables à celles qu'on voit ſortir en pareil cas d'un os bien calciné ou d'un morceau de craie.

Au bout de quelques heures, ces oſſemens ſe ſont trouvés totalement diſſous; il y a plus, c'eſt que toute la maſſe pierreuſe qui les environnoit, pour ne faire enſemble qu'un ſeul bloc, s'eſt de même trouvée entièrement diſſoute. Je donnerai le détail de ce phénomène, dans le Mémoire que je fournirai ſur le mécaniſme de la pétrification des parties oſſeuſes des animaux.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

FIGURE 1, maſſe de pierre lardée de pluſieurs portions d'os; la portion *a* eſt de quatre pouces de longueur, ſur quatorze lignes de largeur dans ſon plus grand diamètre, & onze dans ſon plus petit; différence qui ne vient que de ce qu'elle eſt un peu comprimée latéralement: la portion *b* eſt de vingt lignes dans ſon plus grand diamètre, & de quinze dans la partie la plus large de ſon plus petit diamètre. La différence de celui-ci eſt produite par la figure de la portion d'os qui eſt preſque triangulaire ou plutôt un ovale, dont une extrémité a ſes côtés beaucoup plus rapprochés que ne ſont ceux de l'extrémité oppoſée; *c*, fragment d'un petit os; *d*, *e*, *f*, *g*, empreintes de différentes portions d'os; *h*, taches noires formées par de petites dendrites.

Fig. 2, portion d'os gravée de grandeur naturelle; ſa cavité eſt remplie de criſtaux ſpatheux blancs, à facettes & à pointes de diamant.

Fig. 3, autre portion d'os, gravée de grandeur naturelle, ouverte dans ſa longueur, & remplie de criſtaux ſemblables à ceux de la portion d'os de la *figure 2*.

Fig. 4, troiſième portion d'os moins gros que les précédens, cylindrique & non comprimée latéralement comme les deux précédentes,

remplie d'une ſubſtance de la nature, du grain & de la couleur de la pierre où les os étoient enclavés.

PLANCHE II.

Figure 1, prétendue tête humaine, & qui n'eſt probablement que le noyau de quelque eſpèce de nautile; *a*, *b*, *c*, ſillon formé, à ce qu'il paroît, par le ſiphon de ce nautile; *d*, *d*, *d*, *d*, *d*, bandes ou boucliers dont ce corps eſt coupé tranſverſalement & de haut en bas; *e*, *e*, *e*, portion de la pierre dans laquelle il étoit enfermé; ce corps eſt repréſenté environ d'un tiers moins gros qu'il n'eſt en nature.

Fig. 2, os qui a du rapport à cette partie des quadrupèdes que l'on appelle communément l'*oſſelet*, l'extrémité *f* eſt arrondie, le côté *g* eſt un peu concave, l'extrémité *h* eſt beaucoup moins épaiſſe que celle qui lui eſt oppoſée, elle finit par des eſpèces d'apophyſes pointues, le côté *i* eſt arrondi, le corps de cet os eſt dans ſon milieu un peu creuſé, ou un peu moins relevé que ſes bords, la ſurface qu'on ne voit point dans la gravure eſt aplatie, cet os eſt repréſenté de grandeur naturelle.

Fig. 3, portion d'os preſque cylindrique criſtalliſée en dedans.

Fig. 4, autre portion d'os qui approche de la figure triangulaire également criſtalliſée.

Fig. 5, portion d'un autre os plus gros, dont l'intérieur eſt rempli d'une ſubſtance rougeâtre ſemblable à celle du rocher où ces os ſe ſont trouvés.

Fig. 6, éclat de pierre qui renferme une dent *k*; cette dent eſt à pans angulaires, profonds; l'éclat de pierre renferme encore un caillou roulé *l*: quant à la dent, elle n'eſt point certainement une dent humaine; les dents de l'homme n'étant point ainſi diviſées en pluſieurs facettes ou pans, dont les angles rentrans & ſortans ſont très-aigus, & leur couronne n'étant point par conſéquent entourée d'eſpèces de pointes formées par l'extrémité ſupérieure des angles rentrans.



Pla. 1.

Fig. 1.

g

a

h

b

c

d

e

f

Fig. 2.



Fig. 4.

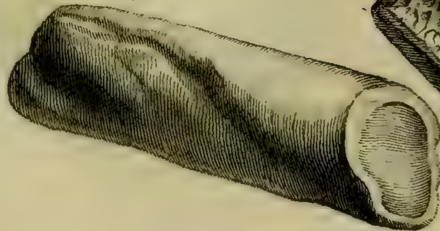




Fig. 3.



Pla. II.

Fig 1.

c b d a d d c e d d c

Fig. 4.



Fig. 2.

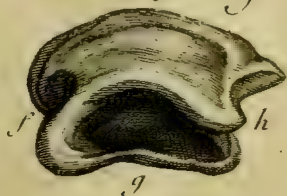


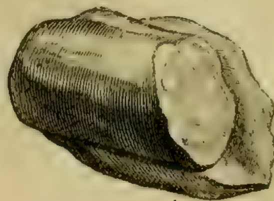
Fig. 3.



Fig. 6.



Fig 5.



Echelle de 1 2 3 *4 pouces.*


NATURAL HISTORY

OBSERVATION DE L'ÉCLIPSE DE LUNE

Du 23 Novembre, au soir;

FAITE À L'OBSERVATOIRE ROYAL.

Par M. DE THURY.

J'AI fait cette obſervation avec une lunette de 8 pieds, qui avoit à ſon foyer un micromètre garni de réticules; à $7^h\ 45'$ on voyoit déjà la pénombre ſur le bord de la Lune par où l'éclipſe devoit commencer; à $7^h\ 50'\ 5''$, le bord de la Lune paroiſſoit ſombre, & j'ai douté du commencement de l'éclipſe; mais à $7^h\ 52'$ l'éclipſe étoit commencée: j'ai meſuré avec le micromètre la quantité des doigts éclipſés. 26 Novemb. 1760.

A $7^h\ 55'\ 56''$ la Lune étoit éclipſée d'un doigt.
8. 2. 31 de deux doigts.
8. 3. 16 l'ombre à Platon.
8. 10. 18 de trois doigts.
8. 17. 0 de quatre doigts.
8. 26. 21 de cinq doigts.
8. 29. 30 l'ombre à Képler.
8. 42. 0 de ſix doigts.

A $9^h\ 2'$ j'ai jugé la plus grande éclipſe de $6^d \frac{3}{4}$ ou $6^d\ 50'$.

A $9^h\ 1'\ 45''$ Képler eſt ſorti de l'ombre.
9. 17. 30 l'éclipſe eſt de ſix doigts.
9. 33. 30 de cinq doigts.
9. 44. 0 de quatre doigts.
9. 54. 6 de trois doigts.
9. 55. 26 Platon eſt ſorti.
10. 2. 30 deux doigts.
10. 9. 30 un doigt.
10. 16. 58 fin de l'éclipſe, incertaine à cauſe des nuages qui cachoient le bord de la Lune.

On voyoit cependant le bord de la Lune un peu obſcur: la Lune a reparu à 10^h 0′ 20″, & on voyoit encore de l'obſcurité ſur le bord de la Lune; l'ombre n'a pas paru bien terminée. Par la comparaiſon des phaſes des doigts, j'ai trouvé le milieu de l'éclipſe en cette manière,

PHASE	1^{doigts}	9^h	2′	41″
	2...	9.	2.	28
	3...	9.	2.	12
	4...	9.	0.	26
	5...	8.	59.	53
	6...	8.	59.	41
Par un milieu....		9.	1.	10

Le ciel s'étant découvert quelque temps après la fin de l'éclipſe, j'ai attendu le paſſage de la Lune au méridien.

A 12^h 7′ 13″$\frac{1}{2}$ paſſage du 1er bord.
9. 43$\frac{1}{2}$ paſſage du 2^d bord.

La hauteur du bord ſupérieur a été trouvée de 61^d 14′ 25″, & celle du bord inférieur de 60^d 40′ 25″.

Comme l'étoile *y* du Lion ſe trouvoit à peu près dans le parallèle de la Lune, j'ai fait l'obſervation de ſon paſſage au méridien qui eſt arrivé 6^h 2′ 42″ $\frac{1}{2}$ après le paſſage du premier bord de la Lune, à ma pendule qui donnoit la révolution des fixes de 23^d 57′ 41″, la hauteur de l'étoile a été trouvée de 62^d 14′ 40″.

Je donnerai dans la ſuite le calcul de cette obſervation, & de celle de l'éclipſe de Lune dont je me propoſe de refaire le calcul ſur les nouvelles tables.



TROISIÉME MEMOIRE SUR L'EXFOLIATION DES OS.

Par M. TENON.

JE m'étois proposé dans mon second Mémoire sur l'exfoliation des os, l'éclaircissement de quelques doutes concernant la méthode de Belloste. Il s'agissoit de rechercher si, comme on l'avoit pensé d'après différentes observations, il est vrai que cette méthode préserve de l'exfoliation dans certains cas, & la procure dans d'autres.

D'examiner pourquoi il croît quelquefois des bourgeons dans les trous pratiqués suivant cette méthode, tandis que dans d'autres occasions on ne voit sortir aucun bourgeon de ces mêmes trous.

De s'assurer quelle peut être la source de ces bourgeons qui croissent dans les trous, ou qui poussent à la surface des os dénués; enfin, de déterminer, s'il est possible, à quel point, & dans quelles circonstances, l'expédient de Belloste est avantageux dans le traitement des dénudations récentes des os du crâne.

J'ai déjà satisfait à trois de ces questions; j'ai fait voir, d'après les expériences, que la perforation appliquée par Belloste aux os récemment découverts, ne les garantissoit nullement de l'exfoliation, ou d'une décomposition dont on découvre les traces sur toute l'étendue de la surface dénudée.

De plus, j'ai fait voir par rapport au second point de mes recherches, que l'on obtient constamment des bourgeons dans les trous, toutes les fois que l'on perfore jusqu'au sang; & même dans toutes les occasions où, quoiqu'il ne paroisse point de sang, la perforation a été portée jusqu'à une profondeur, où l'os n'ait point encore acquis le dernier degré de dureté, & tienne encore un peu de l'état de cartilage.

Enfin, j'ai démontré que la ſource de ces bourgeons ne procède pas d'un ſuc moëlleux, comme le croyoit Belloſte, qu'elle n'émane pas non plus du diploé, comme on le penſoit généralement; mais qu'elle tire ſon origine de la ſubſtance parenchymateuſe de l'os, qui, ſous cet état de bourgeons, eſt privée de ſa craie, pour s'en charger de nouveau en redevenant os, à meſure que l'on s'éloigne du terme de la guériſon.

Pour ce qui eſt du dernier objet de mes recherches; (l'examen des avantages ou des inconvéniens que peut avoir la méthode de Belloſte) je le renvoyai à un autre Mémoire; & c'eſt ce Mémoire que j'ai l'honneur de préſenter aujourd'hui à la Compagnie.

Inſtruit par mes expériences des avantages que l'on tire de l'uſage des humectans, & ſur-tout de celui des humectans balſamiques & gras, dans le traitement des dénudations récentes dont ils hâtent la guériſon plus qu'aucun remède que je ſache, il ne me reſtoit plus, pour me mettre en état d'apprécier les effets de la perforation, qu'à prendre les effets des humectans pour terme de comparaiſon, & de les oppoſer à ceux de la perforation aſſociés dans un même traitement à l'uſage de ces humectans: car il eſt viſible que ſi les humectans déterminoient l'exfoliation, & hâtoient le bourgeonnement & la guériſon, autant & même plus que ne pourroit le faire l'expédient de Belloſte employé avec les humectans, il ſeroit ſuperflu de recourir à cet expédient; mais auſſi ſi la méthode de Belloſte employée conjointement avec les humectans, hâtoit encore l'exfoliation & la crûe des bourgeons; & ſi elle accéléroit la guériſon, ſon utilité ſeroit démontrée, & ce ſeroit certainement tomber dans une négligence impardonnable, que de ne pas y avoir recours: je crus donc que ce ſeroit contribuer au progrès de l'art, que de lever le doute qui s'offroit à moi. Mais ce n'eſt pas le ſeul que préſente la queſtion que j'examine; car, non-ſeulement la perforation pourroit être conſtamment inutile & dès-lors rejetée, ou conſtamment avantageuſe & par conſéquent adoptée, mais encore il pourroit ſe faire que cette méthode

méthode fût seulement inutile dans certains cas, & avantageuse dans d'autres; il pourroit même arriver qu'il y eût telles circonstances, dans lesquelles il fût dangereux d'y avoir recours. Si tous ces doutes sont fondés, ils ont besoin d'être éclaircis, afin de réduire à leur juste valeur les avantages de cette méthode, en s'assurant, s'il est possible, des cas où elle seroit inutile, de ceux où elle seroit avantageuse, de ceux enfin où elle peut être dangereuse, pour, en conséquence de cet examen, se déterminer sur l'usage que l'on doit raisonnablement faire dans la pratique, de l'expédient de Belloste: les expériences & les observations me guideront dans ces recherches, ainsi qu'elles m'ont guidé dans mes travaux précédens.

Un fait à constater, duquel je pouvois tirer de grands éclaircissemens, concernant la question: *Si la méthode de Belloste employée conjointement avec les humectans, accélère plus l'exfoliation, le bourgeonnement & la guérison, que ne feroient les humectans employés seuls*, étoit ce que j'avois vu dans une des expériences de mon premier Mémoire, savoir; que la partie de la dénudation qui bordoit un trou d'où il avoit poussé des bourgeons, fût plus tôt couverte que la partie correspondante de la même dénudation qui n'avoit pas été perforée; & quoique je n'eusse pas besoin d'une précision mathématique pour apprécier les effets des deux procédés que je comparois; il me parut néanmoins important de déterminer, le plus exactement qu'il étoit possible, le produit de mes expériences, pour fonder d'autant plus sûrement les raisons qu'on peut avoir d'adopter ou de rejeter l'expédient de Belloste.

C'est pourquoi, au lieu de former une dénudation sur la tête d'un chien, & une autre sur la tête d'un autre chien; de panser l'une avec des humectans, de perforer & de panser l'autre avec des humectans, je mis ces deux procédés en comparaison sur la même tête; car je perforai les os d'un seul côté de la suture sagittale, laissant le côté opposé simplement dénué, & je pansai le tout avec le même médicament humectant: j'en usai ainsi, dans la crainte que la diversité d'âge des animaux que j'aurois pu employer dans mes expériences ou quelqu'autre

circonſtance, ne donnaſſent à leurs os plus ou moins de dureté, & n'offriſſent des diſpoſitions différentes pour l'exfoliation & le bourgeonnement, ce qui m'auroit trompé dans l'eſtimation que j'aurois faite.

Je fis donc quinze trous ſur la moitié d'une dénudation ; je ne perforai pas l'autre moitié, qui étoit ſéparée de la première par la ſuture ſagittale, je les panſai toutes deux avec un cataplaſme de plantes émollientes. Je diſpoſai de même un autre chien, mais je panſai celui-ci avec l'onguent *baſilicum:* voici le réſultat de ces deux expériences.

Le ſixième jour du panſement fait avec le cataplaſme, il parut des bourgeons dans tous les trous; le neuvième, quelques-uns de ces bourgeons débordèrent les trous ; les jours ſuivans, il ſe détacha de leur ſommet une petite eſcarre ou exfoliation molle, ſemblable à celles que j'avois vu tomber de deſſus des bourgeons dans d'autres expériences où je m'étois pareillement ſervi de cataplaſme.

Malgré ce contre-temps, les bourgeons étoient, le douze; vermeils & aſſez ſolides; ils ſurmontoient alors les trous de plus d'une ligne: un de ces bourgeons s'étoit joint à un autre, qui avoit pouſſé dans les ſutures; ceux de la circonférence s'étendirent vers les bords de la plaie auxquels ils touchoient, ceux du milieu étoient encore iſolés; mais le ſeize, tous les bourgeons étoient unis & couvroient l'os du côté qui avoit été perforé: il s'étoit détaché ce jour-là, entre chacun d'eux, de fort petites lames oſſeuſes, ſous leſquelles avoit crû une ſubſtance ſemblable à celle des bourgeons des trous; il y avoit ſeulement cette différence entre ces deux ſubſtances, que celle qui avoit pouſſé dans les trous ſurmontoit d'environ une ligne & demie celle qui étoit crûe ſous les petits feuillets oſſeux, mais cette dernière ſe mit en fort peu de jours, de niveau avec le ſommet des bourgeons des trous.

Tandis que les choſes ſe paſſoient ainſi du côté perforé, l'os étoit encore découvert & brun du côté imperforé; les bourgeons y croiſſoient, mais ſeulement à la circonférence de la dénudation, & en tendant vers le centre, ils étoient

précédés d'une portion de cercle qui étoit rouge. L'os reprit vie en rougissant un peu les jours suivans: il s'exfolia le vingt; il y avoit sous tout le feuillet osseux qui venoit de tomber en une seule pièce, des bourgeons parenchymateux, bien moins épais que ceux du côté perforé; car les derniers surmontoient alors les autres de plus d'une ligne, ce qui pouvoit, au premier coup d'œil, être envisagé comme un avantage considérable: mais avant d'apprécier cet avantage, si effectivement c'en est un, nous dirons qu'ils ne jouirent pas long-temps de cette prérogative; la substance dont étoient formés ces bourgeons, du côté imperforé, crût assez en cinq jours de temps pour s'élever au niveau de celle du côté perforé, qui, pendant le même espace de temps, ne parut plus faire aucun progrès en élévation; la cicatrice qui s'étendit ensuite sur cette substance spongieuse, s'avança d'un pas égal sur les deux côtés; elle venoit des bords de la plaie ou plutôt les bords de la plaie s'avancèrent eux-mêmes vers le centre en s'étendant peu-à-peu sur les bourgeons. J'ai eu occasion de remarquer dans cette expérience-ci, & dans beaucoup d'autres, qu'à mesure que la cicatrice s'avance sur les bourgeons de la circonférence de la dénudation, elle les affaisse, les couche & les étend en manière de rayons, tandis que les autres bourgeons, qui sont placés au centre & sur lesquels cette cicatrice ne s'est pas encore élevée & étendue, demeurent droits, surmontent un peu les bords des lèvres de la plaie, qui pressent sur les côtés & tout autour la masse parenchymateuse crûe sur l'os; de cette pression, qu'exercent les bords de la plaie sur la circonférence de la substance spongieuse ou bourgeonnante, résultoit une cannelure bien marquée, dans laquelle la peau, avec un peu de tissu cellulaire & quelques fibres orbiculaires qui se rencontroient dans les lèvres de la plaie, s'étoient engagés en manière de collet; mais lorsque le bord de la cicatrice est prêt à surmonter la substance spongieuse qui forme les bourgeons du centre, la cannelure est effacée, & peu de temps après le tout est recouvert. Je n'oserois m'étendre davantage ici sur les observations que j'ai faites concernant ce qui se passe dans les cicatrices des

plaies du crâne avec dénudation, dans la crainte de trop m'éloigner de ce qui fait le principal objet de mes recherches, auquel je reviens. J'avois tenté cette expérience dans la vue de m'assurer si la perforation employée conjointement avec les humectans, accéléreroit davantage l'exfoliation, le bourgeonnement & la guérison, que ne pourroient faire les seuls humectans ; elle nous a mis dans le cas d'observer que l'exfoliation s'est faite plutôt du côté perforé que du côté imperforé ; la différence des deux résultats est telle que la perforation accélère dans le cas présent l'exfoliation d'un cinquième, puisqu'elle se fit le seizième jour, du côté perforé & seulement le vingtième du côté imperforé, & c'est déjà un avantage considérable qu'elle produit. Nous avons vu en outre, par rapport à la production & au développement des bourgeons, que ces bourgeons parurent plus tôt, furent formés plus promptement, & atteignirent le terme de leur croissance ou de leur élévation plus promptement du côté perforé que du côté imperforé, puisque dès le sixième jour du traitement on vit paroître des bourgeons dans tous les trous; que l'os entier en étoit couvert le seize; que les bourgeons avoient acquis toute leur élévation le vingt; au lieu qu'il n'en paroissoit point encore le seize sur le côté imperforé, si ce n'est à la circonférence ; que le vingt, ces bourgeons, du côté imperforé, étoient moins élevés d'environ une ligne que ceux du côté opposé.

Jusqu'ici les avantages de la méthode de Bellotte sont sensibles & considérables; mais ce qui paroîtra peut-être surprenant, du moins ce qui m'étonna beaucoup; ce fut de voir que le côté perforé ne parut pas conserver dans le reste de la cure les avantages dont il avoit joui jusqu'alors sur le côté imperforé, puisque cinq jours après que l'exfoliation fut tombée de dessus le côté imperforé, la substance spongieuse de ce côté se trouva élevée au niveau de celle du côté perforé; que la cicatrice qui s'étendit sur cette substance spongieuse y avança d'un pas égal, & que la guérison ne fut pas plus prompte d'un côté que de l'autre: l'expérience seule pouvoit nous faire connoître des faits aussi singuliers. Mais de ce que les bourgeons du côté

imperforé ont atteint ſur la fin de la cure ceux qui étoient crûs ſur le côté perforé, & de ce que la cicatrice s'eſt étendue également ſur un côté & ſur l'autre, en ſorte que les deux côtés ont été guéris en même temps, conclurons-nous que la perforation n'a aucunement accéléré la guériſon dans cette expérience? c'eſt une conſéquence à laquelle je ne ſaurois me livrer: mais avant de la diſcuter, il eſt néceſſaire de rendre compte de la ſeconde expérience que j'ai annoncée, dans laquelle je me ſuis ſervi du *baſilicum* pour les panſemens; j'eſpère que le réſultat nous procurera quelques lumières ſur ce doute.

EXPÉRIENCE où je me ſuis ſervi du baſilicum.

Le cinquième jour de cette expérience, il parut des bourgeons dans tous les trous; le ſixième, les bourgeons qu'on avoit vus la veille dans tous les trous crûrent & les débordèrent. Ce jour-là, les ſutures bourgeonnèrent; il parut auſſi des bourgeons ſur le côté imperforé, mais ceux-ci ſe montrèrent ſeulement à la circonférence de la dénudation, ils étoient précédés à l'ordinaire d'une portion de cercle rouge: le ſept & le huit, les bourgeons crûs dans les trous s'étendirent ſur l'os, & le côté perforé en fut entièrement couvert le neuf; ils crûrent beaucoup les jours ſuivans juſqu'au quatorzième, où ils acquirent à peu près leur élévation.

Tandis que les choſes alloient ainſi ſur le côté perforé, le côté imperforé n'étoit point encore recouvert; il croiſſoit ſeulement des bourgeons à la circonférence & dans les ſutures: ceux des ſutures avançoient au-devant de ceux qui venoient de la circonférence. Tous ces bourgeons étoient moins élevés vers le milieu de cette demi-dénudation qu'à ſa circonférence; enfin l'os s'exfolia le ſeize, & tout le côté imperforé ſe trouva revêtu de petits bourgeons qui groſſirent & s'élevèrent en cinq jours au niveau de ceux du côté perforé: alors la cicatrice gagna peu-à-peu ſur les deux côtés & s'y avança d'un pas égal.

Mais deſirant examiner la ſubſtance des bourgeons, avant qu'elle les eût entièrement couverts, pour m'aſſurer de l'état

dans lequel je la trouverois, tant du côté perforé que du côté imperforé, je terminai cette expérience: je disséquai la plaie, & je remarquai que la peau des lèvres de cette même plaie étoit engagée dans une raînure ou cannelure formée tout autour de la substance bourgeonnante; sous cette peau se remarquoient beaucoup de fibres blanches, orbiculaires, roides & élastiques, jointes à quelque peu de tissu cellulaire, le tout étoit pareillement engagé par son bord dans la cannelure décrite ci-dessus: ayant donc enlevé la peau, les fibres orbiculaires dont je parle, & le tissu cellulaire qui composoient les lèvres de la plaie & qui couvroient une partie de la substance spongieuse, je trouvai cette même substance spongieuse couchée, disposée en manière de rayon, & moins élevée d'une ligne que celle du centre de la dénudation, sur laquelle la cicatrice ne s'étoit pas étendue; considérant enfin la substance de ces bourgeons, après l'avoir coupée jusqu'à l'os tant d'un côté que de l'autre, je remarquai que celle du côté perforé étoit plus ferme que celle du côté imperforé: j'observai en outre que la substance de ce premier côté tiroit déjà un peu sur la nature & la couleur du cartilage près des os, ce qui ne se remarquoit point encore dans la substance spongieuse du dernier côté.

Cette expérience prouve, comme la précédente, 1.° que la méthode de Belloste accélère l'exfolation; car encore qu'il ne se soit pas fait d'exfoliation sensible du côté perforé, nous ne pouvons douter, d'après toutes les expériences que j'ai rapportées dans mes précédens Mémoires, qu'il ne s'en soit cependant faite une, ou une décomposition équivalente: ainsi en estimant que cette exfoliation ou cette décomposition se soit faite le neuf sur le côté perforé, jour où tout ce côté fut couvert de bourgeons, il résulteroit que la perforation auroit accéléré l'exfoliation de sept seizièmes, ne s'étant faite que le seize du côté imperforé.

2.° Cette expérience prouve encore, en confirmation de la précédente, que la perforation a accéléré l'apparition, le développement & la crûe des bourgeons, puisqu'on commença à découvrir des bourgeons dans les trous dès le cinquième

jour du traitement, que l'os fut entièrement couvert le neuf, & que le quatorze ces bourgeons eurent pris à peu près leur croissance, au lieu qu'il en parut seulement le seize sur le côté imperforé après que l'exfoliation en eût été détachée, & ce ne fut que cinq jours après (le vingt-unième) que ces derniers atteignirent la hauteur de ceux du côté perforé, par où il est prouvé que la perforation accélère dans le cas présent la croissance des bourgeons de sept seizièmes.

Nous avons vu enfin dans cette expérience, ainsi que dans la précédente, que les bourgeons du côté imperforé se sont élevés sur la fin du traitement au niveau des bourgeons crûs sur le côté perforé, & qu'ensuite la cicatrice s'est étendue en même temps, & également sur les uns & sur les autres de ces bourgeons; circonstances qui pouvoient faire douter que la méthode de Belloste hâtoit la guérison, encore qu'elle eût accéléré l'exfoliation & le bourgeonnement: mais une observation que je fis sur la substance même des bourgeons crûs sur les deux côtés, leva tout sujet de doute; car ayant fendu cette substance spongieuse jusqu'à l'os, je trouvai celle du côté perforé solide & presque cartilagineuse près des os, état par où j'ai fait voir que passoit la substance bourgeonnante avant de redevenir os, tandis que la substance crûe sur le côté imperforé étoit encore molle, & n'avoit pas encore acquis la consistance cartilagineuse; preuve bien évidente que quoique ces deux substances fussent de niveau, celle du côté perforé étoit néanmoins plus avancée & plus près du terme de la guérison que celle du côté imperforé; d'où il résulte que la perforation accélère véritablement la guérison, ainsi que nous avons vu qu'elle accélère l'exfoliation & le bourgeonnement.

Il se présente ici deux questions auxquelles je vais essayer de répondre: l'une est de savoir comment il a pu se faire que les bourgeons du côté imperforé, qui ont poussé & plus tard & plus lentement que ceux du côté perforé, ont cependant atteint ces derniers, & se sont mis de niveau avec eux?

L'autre est de savoir pourquoi nonobstant tous les avantages de la perforation, la cicatrice ne s'est pas formée plus tôt sur

le côté le plus avancé, mais s'eſt étendue également & en même temps ſur les deux côtés ?

Je réponds à la première queſtion, que les bourgeons du côté imperforé ont rattrapé ſur la fin de leur développement ceux du côté perforé, parce que les bourgeons du côté perforé ayant une fois atteint une certaine élévation, ſe ſont durcis, ce qui a fixé & borné leur hauteur; au lieu que les bourgeons de l'autre côté, encore ſuſceptibles de croiſſance & d'expanſion, ſe ſont étendus & élevés au niveau des autres, dont les progrès étoient arrêtés, après quoi ils ſe ſont durcis comme ceux-ci & par les mêmes raiſons.

Quant à la ſeconde queſtion, je réponds qu'il y a eſſentiellement deux choſes à conſidérer dans une dénudation qui ſe recouvre; 1.° la ſubſtance ſpongieuſe & bourgeonnante que l'os fournit, & dont il faut procurer le développement le plus prompt & le plus avantageux; 2.° les bords ou lèvres de la plaie, qui doivent s'étendre ſur cette ſubſtance ſpongieuſe. Or je dis que la perforation qui a été employée avec tant d'avantages dans les cas précédens, a porté ſes effets ſur-tout ſur les os dont elle a tiré des bourgeons en donnant lieu à la ſubſtance ſpongieuſe de ſe développer plus promptement, ſur le côté perforé, &c. mais qu'elle n'a pu influer que de fort loin & très-foiblement ſur les bords ou lèvres de la plaie, dont le mécaniſme, quoique lié juſqu'à un certain point avec la crûe & le développement des bourgeons ſpongieux, ne laiſſe pas de ſuivre des loix étrangères à la production de ces mêmes bourgeons; d'où il réſulte qu'il n'eſt pas ſurprenant que la perforation ait hâté, comme elle l'a fait, la production des bourgeons ſpongieux & avancé la guériſon à cet égard, & que la cicatrice ſe ſoit étendue d'un pas égal ſur les deux côtés, & j'ajoute que cette uniformité de marche que l'on a remarquée ici de part & d'autre dans le progrès des lèvres de la plaie, ne doit rien diminuer des avantages que nous venons de reconnoître qu'avoit produit la perforation, puiſqu'il eſt certain que lorſqu'un os eſt long-temps ſans ſe couvrir de bourgeons ſpongieux, la dénudation eſt auſſi fort long-temps ſans ſe couvrir d'une cicatrice; il eſt pareillement

pareillement certain que plus tôt un os eſt recouvert de bourgeons ſpongieux, & plus tôt la cicatrice ſe forme ſur ces bourgeons, ce qui prouve invinciblement que lorſqu'on hâte la crûe, la perfection, la maturité des bourgeons, ſi je puis m'exprimer ainſi, on hâte en même temps la formation de la cicatrice; on hâte en un mot la guériſon par tous les côtés qui peuvent nous conduire à la procurer.

Il demeure donc pour conſtant, d'après les expériences précédentes, que la perforation aſſociée à l'uſage des humectans, eſt préférable à l'uſage pur & ſimple de ces mêmes humectans; mais jouit-elle de ces avantages dans toutes les occaſions, & n'y a-t-il pas des cas où elle eſt inutile? C'eſt ce que nous allons examiner. Puiſque les bourgeons ne ſont que la ſubſtance parenchymateuſe des os développée, il paroît que s'il y a quelque cas où la perforation ſoit inutile, ce doit être dans la jeuneſſe, où les os étant moins durs, la ſubſtance parenchymateuſe moins chargée de craie, elle eſt dans une diſpoſition plus prochaine au bourgeonnement; d'après cette réflexion, je pris un gros & fort chien, mais jeune, & ſi jeune qu'il en étoit encore à ſa première dentition, je diſpoſai une dénudation, comme j'avois fait les précédentes, en la perforant d'un ſeul côté, & je la panſai avec le *baſilicum*.

Dès le troiſième jour du traitement, on vit paroître des bourgeons qui pouſſoient de toute la ſurface de la dénudation, il en pouſſoit auſſi des ſutures, mais il n'en paroiſſoit pas encore dans les trous; les os, qui avoient également conſervé une couleur vermeille des deux côtés, furent continuellement humectés pendant les cinq ou ſix premiers jours par une grande quantité de matière graſſe ſingulièrement viſqueuſe, qui tarit enſuite peu-à-peu à meſure qu'on approcha du terme de la guériſon.

Le cinquième jour, je découvris au fond de chaque trou une ſubſtance blanche, molle, comme organiſée, qui étoit couverte d'un ſuc viſqueux & qui ne ſaigna point, quoique je l'euſſe piquée avec une épingle; le lendemain, cette ſubſtance s'étoit élevée au niveau des trous, elle tournoit ſur le rouge & donna

un peu de ſang lorſque je l'eus piquée; les bourgeons qui s'étoient élevés de deſſus toute la ſurface des os, tant du côté perforé, que du côté imperforé, avoient beaucoup profité, & les deux côtés ſe trouvèrent entièrement garnis; le ſeptième jour, les bourgeons ſe confondirent avec ceux des ſutures & avec ceux des trous; la ſubſtance ſpongieuſe crûe ſur le côté perforé ne fut jamais plus épaiſſe, mieux nourrie, & plus ferme que celle du côté imperforé: il eſt bien prouvé, au contraire, par la gradation des effets que nous venons d'obſerver, que la ſubſtance ſpongieuſe crûe dans les trous eſt reſtée un peu en arrière de celle qui avoit pouſſé à la ſurface des os tant du côté perforé que du côté imperforé, puiſque les bourgeons qui pouſsèrent dans les trous, y parurent deux jours plus tard que ceux qui ſortirent de la ſurface des os.

Inutilement aurois-je pouſſé plus loin mes recherches pour déterminer les avantages que le côté imperforé pourroit avoir eu ſur le côté perforé dans cette expérience; il ſuffit d'être inſtruit qu'il y a des cas où la décompoſition, le bourgeonnement & la guériſon ſe font au moins auſſitôt ſur le côté imperforé que ſur le côté perforé, pour qu'on ſoit en droit de rejeter la perforation comme un procédé inutile.

Cette expérience fait donc voir que la perforation ne hâte pas toujours l'exfoliation, le bourgeonnement & la guériſon au-delà de ce que le peut faire l'uſage pur & ſimple du *baſilicum* ou des humectans; par conſéquent, qu'il y a des cas où cette méthode eſt inutile, comme il y en a où elle eſt avantageuſe: elle eſt inutile, lorſque les os ont une grande diſpoſition au bourgeonnement, comme dans la jeuneſſe, où ils n'ont pas encore acquis toute la dureté dont ils ſont ſuſceptibles; elle eſt avantageuſe, lorſque les os ſont fort durs, & qu'il faut aider à leur décompoſition pour donner à la ſubſtance parenchymateuſe la faculté de bourgeonner & de céder à l'impulſion des forces vitales, à l'action des vaiſſeaux & à l'affluence des liqueurs qui tendent à les dilater; ces circonſtances ont lieu dans l'âge mur, & ſur-tout dans l'âge avancé, & c'eſt alors qu'il eſt utile d'y avoir recours: en effet, les

os du crâne des adultes & des vieillards ont communément deux, trois & quatre lignes d'épaiſſeur, un peu plus ou un peu moins, ſelon les ſujets, & même ſelon les différens os & les différentes parties des os.

Il y a même des ſujets dont les os du crâne ſont encore plus épais: je conſerve des pariétaux d'un adulte très-durs & très-peſans, où l'on ne remarque point de diploé, & qui ont juſqu'à ſept lignes d'épaiſſeur dans quelques endroits.

Or il n'eſt pas douteux que l'on peut dans ces différens cas y recourir ſans redouter aucun inconvénient, puiſque les os ont autant d'épaiſſeur qu'il en faut pour ſupporter une perforation aſſez profonde.

Mais il eſt ici de la plus grande importance de remarquer que cette dureté & cette épaiſſeur des os du crâne, ordinaires dans l'âge avancé, ne ſe trouvent pas univerſellement dans tous les ſujets, même les plus avancés en âge, & que ſi malheureuſement on vouloit appliquer la méthode de Belloſte dans ces cas extraordinaires, on s'expoſeroit, en perçant le crâne d'outre en outre, à bleſſer la dure-mère avec le perforatif du trépan, & à occaſionner un épanchement ſous le crâne.

Il y a donc auſſi des circonſtances où la méthode de Belloſte pourroit devenir dangereuſe, & c'eſt le dernier point qui me reſte à examiner.

Je conſerve dans mon cabinet, deux crânes, l'un d'un ſujet de ſoixante-dix ans, l'autre d'une perſonne de cent un ans, tous deux fort légers, dont les pariétaux ſont tranſparens, ſans diploé, & n'ont qu'un quart de ligne d'épaiſſeur dans la plus grande partie de leur étendue: ces obſervations, dont je ne ſache pas qu'aucun Auteur ait fait mention, ne ſont peut-être pas neuves, je ne préſume pas même qu'elles ſoient uniques; mais plus on en pourra citer de ſemblables, plus on donnera de poids aux réflexions ſuivantes.

S'il eſt important d'être inſtruit que les os du crâne des adultes peuvent être quelquefois fort minces dans quelques-unes de leurs parties, & du danger qu'il y auroit, dans le cas où une dénudation tomberoit ſur une de ces parties amincies,

de recourir à la perforation, il ne le feroit pas moins de déterminer au juſte dans l'homme vivant les cas où les os étant minces, il feroit dangereux de les perforer, de ceux où étant épais, on pourroit recourir en toute ſûreté à cette opération; ſans cette détermination, les obſervations précédentes feroient redouter de ſe ſervir de la méthode de Belloſte, lors même que les circonſtances de l'âge feroient préſumer qu'elle devroit être avantageuſe, parce que malgré cette préſomption, il reſteroit encore des circonſtances poſſibles qui rendroient l'application de la méthode haſardeuſe & imprudente.

Mais ce n'eſt pas ſeulement lorſqu'il s'agit de perforer qu'il faut être inſtruit ſi les os ne ſont pas auſſi peu épais que nous venons de l'obſerver; cette connoiſſance eſt encore néceſſaire & indiſpenſable par rapport à l'opération du trépan, dans laquelle on ſait que l'on prépare la voie de la pyramide avec le perforatif, on ne manqueroit pas en pareil cas de bleſſer la dure-mère, non-ſeulement avec le perforatif, mais encore avec la pyramide, & bien-tôt après avec les dents de la couronne.

Elle eſt encore néceſſaire, cette connoiſſance de l'état des os, lors même que l'on ne trépane point; mais que l'on traite une dénudation en employant les remèdes humectans. Je prie qu'on ſe rappelle ici que j'ai fait voir dans les Mémoires précédens, que les os dénudés s'exfolient ou ſe décompoſent toujours dans toute l'étendue de la dénudation; il feroit à craindre que des os auſſi minces que ceux dont je viens de parler, qui auroient été dénudés, venant à s'exfolier, ne s'exfoliaſſent ou ſe décompoſaſſent dans toute leur épaiſſeur; cette crainte eſt d'autant plus fondée que j'ai vu la choſe arriver dans un os bien plus épais que ceux dont je viens de parler; les deux tables furent décompoſées & trouées dans deux de mes expériences, où je ne m'étois ſervi que d'eau-tiède.

Quiconque ne feroit pas inſtruit des faits que nous préſentent ces obſervations, pourroit, s'il ne panſoit ſoigneuſement ces ſortes de dénudations, bleſſer la dure-mère & le cerveau, après cette décompoſition, en comprimant le lieu décompoſé

avec le bandage ou quelques pièces de l'appareil, ou en faiſant quelques recherches dans la plaie avec la ſonde, que l'on enfonceroit avec ſécurité, s'attendant à trouver un plancher oſſeux, ou bien, ſi le cas ſe préſentoit, en cautériſant des bourgeons fongueux que l'on auroit cru placés ſur les os, & qui ſeroient appliqués à la dure-mère; l'omiſſion de ces connoiſſances pourroit faire prendre une tumeur formée par le cerveau & la dure-mère, qui feroit ſaillie à travers la partie décompoſée de l'os, pour une tumeur crûe ſur les os, & ne point rendre aſſez circonſpects dans le choix & l'application des moyens auxquels on auroit recours pour l'attaquer. L'avertiſſement que nous donnons ici pourra mettre en garde contre de ſi grands malheurs, & les ſignes ou caractères ſuivans nous feront diſtinguer avant que l'on perfore, les cas où les os ſont minces de ceux où ils ſont épais, afin de ſe diſpenſer de perforer s'ils ſont minces, & de perforer en toute ſûreté s'ils ſont épais; voici quels ſont ces ſignes.

Les os qui ſont minces dans une partie de leur étendue, ſont déprimés extérieurement dans le lieu où eſt l'amınciſſement. SIGNES.

J'ai remarqué, par rapport à cette dépreſſion, qu'elle ne ſe fait pas ſentir à la table interne, qui n'eſt aucunement bombée en dedans, mais qu'elle dépend ſeulement de ce que ne ſe rencontrant pas de diploé dans le lieu aminci, la table externe s'enfonce & s'unit à la table interne, tandis qu'y ayant beaucoup de diploé à toute la circonférence de cet amınciſſement, les bords en ſont fort élevés.

Les os amincis & déprimés ſont liſſes & unis extérieurement dans toute l'étendue de la dépreſſion; le péricrâne n'y eſt pas plus adhérent qu'ailleurs; on ne remarque point de cicatrice à la peau qui recouvre le lieu déprimé: ces ſignes feront diſtinguer une dépreſſion de cette eſpèce d'avec une dépreſſion ſurvenue à l'occaſion d'une plaie ou d'une dénudation dans leſquelles on rencontre toujours une cicatrice, une adhérence intime de la cicatrice à l'os, & où le lieu déprimé n'eſt plus liſſe, mais inégal & raboteux.

Les os fort minces, tels que ceux-ci, ſont bruns dans le

lieu de l'amincissement, & blancs à la circonférence, parce qu'étant transparens là où ils sont fort minces, ils participent à la couleur des parties qui sont dessous; ce que les autres, qui sont plus épais, ne sauroient faire.

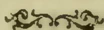
Lorsque l'on frappe la partie amincie de ces os avec un instrument de fer ou d'argent, elle rend un son beaucoup plus foible & plus obscur que quand on frappe sur la partie plus épaisse.

Instruit par ces signes, si les os sont minces ou épais, il n'y aura plus à hésiter ni à redouter l'usage de la méthode de Belloste; on rejettera cet expédient comme dangereux lorsque les os seront fort minces.

On l'adoptera comme avantageux & d'une pratique sûre dans l'âge avancé lorsqu'ils seront fort épais; enfin cessant d'être livré à une espèce d'empyrisme & de hasard, la pratique de cette méthode ne nous offrira plus qu'un traitement raisonné moins effrayant pour le Chirurgien, plus sûr pour le malade, & réduit en général à peu-près à sa juste valeur.

Je résume en peu de mots; j'ai discuté dans ce Mémoire les avantages & les inconvéniens de la méthode de Belloste, comparés à l'usage des seuls humectans, & j'ai fait voir que cette méthode ne sauroit être proscrite ou adoptée généralement, mais qu'il y a des cas où elle est inutile, d'autres où elle est avantageuse, d'autres enfin où elle est dangereuse; j'ai déterminé les uns & les autres de ces cas, & j'ai donné des signes pour connoître les circonstances où il est dangereux de perforer; enfin j'ai indiqué certaines attentions qu'il faut avoir dans le traitement des dénudations où les os seroient fort minces, & dont l'omission pourroit être très-préjudiciable aux malades.

Je suis fort éloigné de croire que j'aie tout vu & tout dit sur cette importante matière; je m'estimerai fort heureux si j'ai pu suggérer à quelqu'un le desir de la remanier, de corriger mes erreurs, & de l'approfondir davantage, ce que je ne crois pas impossible.



RECHERCHES
SUR LA
PARALLAXE DE LA LUNE.

Par M. DE THURY.

JE n'ai différé jusqu'à present de rendre compte des observations de la Lune, correspondantes à celles qui ont été faites au cap de Bonne-espérance, que dans l'attente où j'étois que M. de la Caille qui a donné d'excellens Mémoires sur plusieurs parties de l'Astronomie, publieroit quelque chose sur un des élémens des plus importans dans la Théorie de la Lune, sa parallaxe, dont la recherche a été un des objets du voyage de cet Astronome. 26 Juillet 1760.

Je desirois avec d'autant plus de raison que M. de la Caille nous donnât quelques éclaircissemens sur cette matière, qu'ayant reconnu, par la comparaison de ses observations avec les nôtres, qu'il falloit supposer quelques erreurs de chiffres dans les observations de cet Astronome; j'ai été obligé d'entreprendre de longs calculs pour reconnoître une erreur dont il eût facilement découvert le principe, en consultant le registre de ses observations *.

La méthode que nous avons suivie de faire nos observations avec deux instrumens différens, ne nous permettoit pas de douter de leur exactitude, mais d'un autre côté la confiance que j'ai dans l'exactitude des observations de M. de la Caille m'avoit engagé à discuter avec le plus grand soin ses observations faites de part & d'autre; je vais donc rendre compte à cette assemblée, des observations qui ont été faites à l'Observatoire de Paris, correspondantes à celles de cet Astronome, j'ai

* M. de la Caille a donné l'*errata* dans les Mémoires de 1761, où il a comparé ses observations avec celles de divers Astronomes.

divisé ce Mémoire en deux Parties; dans la première, j'exposerai les observations telles qu'elles ont été faites & avec toutes les circonstances qui peuvent en assurer la précision; dans la seconde, je ferai la comparaison des observations faites de part & d'autres, d'où je déduirai la vraie parallaxe de la Lune correspondante à chaque observation.

PREMIÈRE PARTIE.

NOUS nous sommes servis pour les observations de la Lune & des Étoiles, des deux instrumens de six pieds de rayon, dont j'ai donné la description dans différens Ouvrages; les observations ont été faites par feu mon Père, M.rs Maraldi, le Gentil & moi; les hauteurs de la Lune & des Étoiles ont été estimées au mural sur les transversales, & ont été prises au quart-de-cercle mobile, tantôt avec la lunette horizontale, tantôt avec la lunette du milieu, en mesurant les hauteurs avec le micromètre; dans toutes les observations on faisoit en sorte que le fil du micromètre fût une tangente exacte du bord éclairé de la Lune.

I.ere Observation.

Le 12 Mai 1751, à $14^h\ 2'\ 21''$, heure du passage du centre de la Lune au méridien, la hauteur du bord boréal de la Lune a été observée au quart-de-cercle mural de $18^d\ 16'\ 20''$, & celle de l'étoile δ ♏, de $19^d\ 23'\ 45''$, plus grande de $1^d\ 7'\ 25''$; la différence de hauteur entre la Lune & la même Étoile a été observée au Cap de $0^d\ 5'\ 34''$ (en supposant que M. de la Caille s'est trompé de $20'$).

II.me Observation.

Le 9 Juin à $12^h\ 45'\ 55''$, heure du passage du centre de la Lune au méridien, on a observé la hauteur de cette Planète avec la lunette horizontale du quart-de-cercle mobile de $18^d\ 39'\ 7''$; la hauteur de l'étoile δ ♏ a été trouvée de $19^d\ 19'\ 49''$, plus grande de $0^d\ 40'\ 42''$; la hauteur de la Lune a été observée au mural de $18^d\ 43'\ 10''$, & celle de l'Étoile de $19^d\ 23'\ 49''$, plus grande de $0^d\ 40'\ 39''$; la différence de hauteur entre la Lune & la même Étoile a été observée au Cap de $0^d\ 19'\ 39''$.

Le

Le 2 Août à $8^h\ 26'\ 14''$, heure du paſſage de la Lune au méridien, on a obſervé avec la lunette horizontale la hauteur de la Lune de $18^d\ 18'\ 19''$, celle de l'étoile π ♐ de $19^d\ 49'\ 38''$, plus grande de $1^d\ 31'\ 19''$; la hauteur de la Lune a été obſervée au mural de $18^d\ 22'\ 35''$, & celle de l'étoile de $19^d\ 54'\ 0''$, plus grande de $1^d\ 31'\ 25''$; au Cap, la différence de hauteur entre la Lune & l'étoile a été obſervée de $0^d\ 28'\ 59''$. IIIe Obſervation.

Le 2 Septembre à $9^h\ 42'\ 31''$, heure du paſſage du centre de la Lune au méridien, on a obſervé la hauteur du bord boréal de la Lune, de $25^d\ 53'\ 57''$, & celle de l'étoile β de $25^d\ 40'\ 10''$, plus petite de $13'\ 47''$, la hauteur de la Lune a été obſervée au mural de $25^d\ 58'\ 20''$, & celle de l'étoile de $25^d\ 44'\ 45''$, plus petite de $13'\ 35''$; M. de la Caille a obſervé la hauteur du bord auſtral de la Lune, & a trouvé une différence entre ce bord & l'étoile de $0^d\ 41'\ 43''$, le diamètre de la Lune a été obſervé à Paris de $30'\ 43''$. IVe Obſervation.

Le 3 Octobre à $10^h\ 57'\ 54''$, heure du paſſage du centre de la Lune au méridien, on a obſervé la hauteur du bord de la Lune avec la lunette horizontale de $43^d\ 20'\ 48''$, celle de l'étoile γ de la Baleine de $43^d\ 22'\ 18''$, plus grande de $1'\ 30''$: la hauteur de la Lune a été obſervée au mural de $43^d\ 25'\ 25$, & celle de l'étoile de $43^d\ 26'\ 55''$, plus grande de $1'\ 30''$; au Cap, la différence de hauteur entre le même bord de la Lune & l'étoile a été trouvée de $1^d\ 2'\ 40''$. V.^e Obſervation.

Le 3 Novembre à $12^h\ 28'\ 54''$, heure du paſſage du centre de la Lune au méridien, on a obſervé la hauteur du bord de la Lune avec la lunette du milieu du quart-de-cercle mobile, de $19^d\ 7'\ 43''$, & celle de l'étoile γ ♈ de $18^d 40'\ 13''$, plus petite de $0^d\ 27'\ 30''$; la hauteur de la Lune a été obſervée au mural de $59^d\ 47'\ 10''$, & celle de l'étoile de $59^d\ 19'\ 45''$, plus petite de $0^d\ 27'\ 25''$; au Cap, la différence de hauteur entre le même bord de la Lune & l'étoile a été trouvée de $1^d\ 39'\ 8''$. VIe Obſervation.

Le 4 Novembre à $13^h\ 31'\ 29''$, heure du paſſage du centre de la Lune au méridien; on a obſervé la hauteur du bord de VIIe Obſervation.

la Lune avec la lunette du milieu, de 21^d 24′ 48″, celle de l'étoile ξ ♉ de 21^d 33′ 47″, plus grande de 8′ 59″; la hauteur de la Lune a été observée au mural, de 63^d 4′ 25″, & celle de l'étoile de 63^d 13′ 20″, plus grande de 8′ 55″; au Cap, la différence de 1^d 5′ 3″, mais il y a une minute d'erreur dans l'observation faite au Cap; ainsi la vraie différence doit être de 1^d 6′ 3″.

VIIIe Observation. Le 2 Décembre à 12^h 5′ 58″, heure du passage du centre de la Lune au méridien, on a observé la hauteur du bord boréal de la Lune avec la lunette du milieu, de 21^d 19′ 40″, celle de l'étoile de 21^d 33′ 58″, plus grande de 14′ 18″; la hauteur de la Lune a été observée au mural & a été trouvée de 61^d 59′ 10″, & celle de l'étoile de 62^d 13′ 20″, plus grande de 14′ 10″; au Cap, la différence de hauteur entre le même bord de la Lune & l'étoile a été trouvée de 1^d 3′ 16″.

IXe Observation. Le 3 Décembre à 13^h 10′ 7″, heure du passage du centre de la Lune au méridien, on a observé avec la lunette du milieu, la hauteur du bord de la Lune de 21^d 7′ 14″, & celle de l'étoile ξ ♊ de 21^d 30′ 26″, plus grande de 23′ 12″; la hauteur du bord de la Lune observée au mural a été trouvée de 61^d 46′ 36″, & celle de l'étoile de 62^d 9′ 50″, plus grande de 23′ 15″; au Cap, la différence a été trouvée de 0^d 58′ 54″.

Xe Observation. Le 29 Décembre à 9^h 30′ 21″, heure du passage du centre de la Lune au méridien, on a observé avec la lunette du milieu la hauteur du bord de la Lune de 20^d 40′ 39″, & celle de l'étoile ξ ♉ de 21^d 33′ 51″, plus grande de 0^d 53′ 12″; la hauteur du même bord de la Lune a été observée au mural de 61^d 20′ 5″, & celle de l'étoile de 62^d 13′ 0″, plus grande de 52′ 55″; au Cap, la différence de hauteur a été observée de 21′ 16″.

XIe Observation. Le 25 Janvier 1752 à 7^h 6′ 50″, heure du passage du centre de la Lune au méridien, on a observé avec la lunette du milieu la hauteur du bord de la Lune de 19^d 42′ 50″ & celle de l'étoile ξ ♊ de 21^d 33′ 53″, plus grande de 1^d 51′ 4″; la hauteur de la Lune observée au mural a été

trouvée de $60^d\ 22'\ 10''$, & celle de l'étoile de $62^d\ 13'\ 5''$, plus grande de $1^d\ 50'\ 55''$; au Cap, la différence de hauteur a été obſervée de $0^d\ 39'\ 20''$.

XII.e Obſervation.

Le 30 Janvier à $12^h\ 3'\ 54''$, heure du paſſage du centre de la Lune au méridien, on a obſervé avec la lunette du milieu la hauteur du bord de la Lune de $12^d\ 37'\ 19''$, & celle de l'étoile α ♋ $13^d\ 23'\ 56''$, plus grande de $0^d\ 46'\ 37''$; la hauteur de la Lune obſervée au mural a été trouvée de $53^d\ 16'\ 25''$, & celle de l'étoile de $54^d\ 3'\ 10''$, plus grande de $0^d\ 46'\ 45''$; au Cap, la différence de hauteur a été obſervée de $44'\ 47''$.

Je pourrois rapporter ici un plus grand nombre d'obſervations de la Lune & des étoiles, faites pendant l'intervalle de temps que M. de la Caille a ſéjourné au Cap & aux jours que cet Aſtronome avoit indiqués, car je n'ai manqué aucunes de celles que le temps a permis de faire; j'ai reſté conſtamment à l'Obſervatoire, tandis que mon Père & M. Maraldi continuoient les mêmes obſervations au château de Thury en Picardie, mais j'ai cru ne devoir rendre compte que des obſervations correſpondantes, d'autant plus que l'on trouvera le détail de toutes les obſervations de la Lune pendant les années 1751 & 1752, dans mes additions aux Tables aſtronomiques de mon Père.

Seconde Partie.

Il nous reſte préſentement à faire uſage de nos obſervations pour en déduire la parallaxe de la Lune, mais avant de les réduire & de les comparer, il eſt bon d'examiner le degré de préciſion que l'on en peut attendre: malgré tous les ſoins que nous avons pris pour apporter la plus grande préciſion dans nos obſervations, j'ai ſouvent remarqué combien il étoit difficile de déterminer exactement la hauteur de la Lune lorſque ſes bords ſont ondoyans, j'ai obſervé pluſieurs jours de ſuite la hauteur méridienne de l'étoile à laquelle on avoit comparé le bord de la Lune, ſouvent j'ai trouvé des différences de deux à trois ſecondes dans la hauteur de la

même étoile obſervée deux ou trois jours de ſuite, en vain l'on ſe flatteroit d'atteindre à une plus grande préciſion; que l'on conſulte les Obſervations des Aſtronomes les plus exacts, on remarquera que la hauteur de l'étoile ξ ♉, obſervée au Cap le 29 Décembre 1751, de $54^d\ 51'\ 42''$, par M. de la Caille, a été trouvée le 30 de $54^d\ 51'\ 39''$, avec une différence de $3''$; que la hauteur de ξ ♊ obſervée le 5 Novembre de $54^d\ 48'\ 18''$ a été trouvée le 6 de $54^d\ 48'\ 15''$; que la différence de hauteur entre l'étoile ξ ♉ & ξ ♊ a été trouvée le 4 Novembre de $3'\ 24''$, & le 5 de $3'\ 21''\frac{9}{10}$, avec une différence de $3''$: Que l'on examine de même les obſervations de M. Bradley *, on y remarquera des différences à peu-près telles que je les ai évaluées, on trouve les diſtances au zénith de λ du Verſeau, obſervées le 23 Décembre de $60^d\ 20'\ 35''$ & le 1.er Octobre de $60^d\ 20'\ 38''\frac{1}{2}$, plus grandes de $3''\frac{1}{2}$; la hauteur de χ du Verſeau obſervée le 1.er Octobre de $60^d\ 31'\ 35''$, & le 2 du même mois de $60^d\ 31'$ & $32''$, il ſuffit d'obſerver, de comparer les obſervations, d'examiner leurs réſultats, pour reconnoître les petites erreurs inévitables dans les obſervations.

* *Mém. Acad. année 1748, p. 605.*

Je n'expliquerai point ici les différentes méthodes que l'on peut ſuivre pour déduire de nos obſervations la parallaxe de la Lune, elles ſont connues de tous les Aſtronomes; j'ai calculé, ſuivant les principes de M. Bouguer, & ſelon la méthode expliquée dans ſon Traité de la figure de la Terre, en ſuppoſant le diamètre de l'équateur de 6562026, & l'axe de 6525377 l'angle que la verticale de Paris & du cap fait avec le rayon tiré de Paris & du Cap au centre de la Terre que j'ai trouvé pour la latitude de Paris de $19'\ 37''$, & pour celle du Cap de $16'\ 27''$, j'ai trouvé la diſtance de Paris au centre de la Terre de 3271602 dont le logarithme eſt 65147634, & la diſtance du Cap au centre de la Terre de 3276135 dont le logarithme eſt 65153618, j'ai ſuppoſé la longitude du Cap de $1^h\ 4'\ 45''$.

Pour réduire au même inſtant, les hauteurs méridiennes de la Lune, obſervées à Paris & au Cap, à des heures diffé-

rentes, j'ai calculé le mouvement de la Lune en déclinaiſon dans l'intervalle de 1^h 4′ 45″. J'aurois pu, pour éviter de longs calculs, faire uſage des Tables de mon Père, & des lieux déjà calculés dans mes additions, car il eſt certain que quelle que ſoit l'exactitude des Tables, elles ne peuvent différer ſenſiblement pour repréſenter le mouvement de la Lune en déclinaiſon dans l'intervalle d'une heure; mais j'ai cru qu'il ſeroit avantageux de comparer les réſultats de pluſieurs Tables, & je me ſuis ſervi de celles de M. Mayer, dont le calcul eſt fort ſimple, & dont l'exactitude eſt ſurprenante, l'Auteur les annonce telles, fondé ſur un grand nombre d'obſervations qu'il a examinées, & particulièrement ſur celles que j'ai publiées qu'il a pris la peine de calculer, & qui s'accordent parfaitement bien avec ſon calcul; d'où il conclud que ſes Tables repréſentent à une minute près toutes les obſervations; il me ſemble que pour bien conſtater l'exactitude des Tables, il faudroit les comparer avec des obſervations faites dans les points critiques, ce ſont ceux que j'ai indiqués dans mes additions, & où les Tables de mon Père s'éloignent de l'obſervation d'une quantité qui va à 18 minutes, celles de M. Halley diffèrent de 5 à 6 minutes, celles de M.rs d'Alembert & Clairaut, les plus exactes qui aient encore paru, s'écartent juſqu'à près de 5 minutes, comme dans les obſervations du 16 Juin 1737, du 1.er Avril 1738, du 3 Mai 1740, du 8 Mars 1742 & du 14 Janvier 1746.

Je rapporte dans la Table ſuivante, la longitude, la latitude & la déclinaiſon de la Lune, calculées ſelon les Tables de M. Mayer pour le temps des hauteurs de cette planète, obſervées à Paris & au Cap, on trouvera dans mes additions les lieux obſervés.

	Temps moyen.	Longitude.	Latitude.	Déclinaison.
12 Mai..	13h 58′ 16″	8s 20d 46′ 53″	0d 44′ 15″ B.	22d 25′ 40″
	12. 53. 21	8. 20. 14. 41	0. 41. 23 B.	22. 25. 5
9 Juin..	12. 44. 31	8. 29. 12. 6	1. 30. 4 B.	22. 0. 56
	11. 39. 46	8. 28. 39. 25	1. 27. 9 B.	21. 58. 17
2 Août	8. 31. 44	8. 19. 52. 9	0. 46. 16 A.	22. 19. 26
	7. 27. 4	8. 19. 19. 48	0. 43. 26 A.	22. 19. 7
2 Sept.	9. 41. 43	10. 5. 49. 35	4. 14. 18 B.	14. 43. 58
	8. 36. 58	10. 5. 14. 43	4. 12. 38 B.	14. 53. 54
3 Oct..	10. 46. 53	11. 25. 29. 53	4. 46. 38 B.	2. 35. 31
	9. 42. 8	11. 24. 51. 5	4. 47. 48 B.	2. 21. 16
3 Nov.	12. 12. 43	1. 18. 54. 39	1. 20. 35 B.	18. 45. 41
	11. 7. 57	1. 18. 13. 50	1. 24. 10 B.	18. 37. 50
4 Nov.	13. 15. 29	2. 4. 41. 33	0. 5. 46 A.	21. 0. 45
	12. 10. 44	2. 4. 0. 41	0. 1. 56 A.	20. 56. 58
2 Dec..	11. 56. 2	2. 11. 52. 8	0. 45. 31 A.	21. 29. 32
	10. 51. 17	2. 11. 10. 59	0. 41. 43 A.	21. 27. 45
3 Dec..	13. 0. 37	2. 27. 46. 21	2. 10. 4 A.	21. 20. 0
	11. 55. 52	2. 27. 5. 36	2. 6. 36 A.	21. 17. 21
29 Dec..	9. 33. 14	2. 3. 18. 20	0. 0. 18 A.	20. 50. 42
	8. 28. 29	2. 2. 37. 58	0. 3. 36 B.	20. 46. 35
25 Janv.	7. 19. 52	1. 26. 50. 36	0. 24. 42 B.	19. 52. 52
	6. 15. 7	1. 26. 12. 7	0. 28. 15 B.	19. 47. 20
30 Janv.	12. 17. 58	4. 12. 58. 41	4. 47. 31 A.	12. 20. 44
	11. 13. 13	4. 12. 19. 33	4. 46. 28 A.	12. 32. 28

Après ces calculs, il est facile de trouver l'angle parallactique & la parallaxe de la Lune.

RÉSULTAT de la 1.re Observation.

On a trouvé à Paris la différence de hauteur entre le bord boréal de la Lune & l'étoile de 1d 7′ 25″, & au Cap de

$0^d\ 5'\ 34''$; mais comme la Lune & l'étoile paroiſſoient à des hauteurs différentes à Paris & au Cap, il faut avoir égard à la différence de réfraction pour $18^d\ 16'$, & $19^d\ 24'$ qui eſt de $12''$, & on aura la vraie différence de déclinaiſon à Paris de $1^d\ 7'\ 37''$, il faut y ajouter le mouvement de la Lune en déclinaiſon dans l'intervalle de $1^h\ 4'\ 45''$, que l'on a trouvé de 35 ſecondes pour avoir la différence de déclinaiſon entre la Lune & l'étoile à l'heure de l'obſervation du Cap de $1^d\ 8'\ 12''$; au Cap, la hauteur de la Lune & de l'étoile étoient à peu-près la même, elles ne différoient que de $5'\ 34''$ qu'il faut retrancher de $1^d\ 8'\ 12''$ pour avoir l'angle parallactique de $1^d\ 2'\ 38''$.

On retranchera de la diſtance de la Lune au zénith de Paris, trouvée de $71^d\ 47'\ 9''$, l'angle que le rayon fait avec la verticale, déterminé ci-deſſus de $19'\ 37''$; de même, de la diſtance de la Lune au zénith du Cap $11^d\ 56'\ 8''$, l'angle de la verticale $16'\ 24''$, on ajoutera le ſinus de ces deux angles aux logarithmes conſtans de la diſtance de Paris & du Cap au centre de la Terre, & l'on trouvera deux nombres dont la ſomme eſt au premier nombre comme l'angle parallactique eſt à un quatrième nombre auquel il faut ajouter l'unité, & en retrancher le ſinus de la diſtance de la Lune au zénith de Paris pour trouver la parallaxe horizontale de la Lune de $54'\ 26''$.

On a trouvé à Paris le 9 Juin, la différence de hauteur entre le bord boréal de la Lune & l'étoile δ ♏ de $0^d\ 40'\ 42''$, la Lune paroiſſoit à la hauteur de $18^d\ 40'$, & l'étoile à celle de $19^d\ 10'$: or la différence de réfraction pour ces deux hauteurs eſt de 7 ſecondes qu'il faut ajouter à $0^d\ 40'\ 42''$, le mouvement de la Lune en déclinaiſon a été trouvé de $2'\ 39''$, ainſi la vraie différence de déclinaiſon à Paris étoit de $0^d\ 43'\ 28''$; au Cap, la hauteur de la Lune & de l'étoile étoient à peu-près la même & ne différoient que de $19'\ 39''$ qu'il faut ajouter à $0^d\ 43'\ 28''$, pour avoir l'angle parallactique de $1^d\ 3'\ 7''$, avec lequel on trouvera la parallaxe de la Lune de $54'\ 37''$. RÉSULTAT de la II.e Obſervation.

Résultat de la III.e Observation.

Le 2 Août, la différence de déclinaison entre le bord boréal de la Lune & l'étoile π ♐ a été observée de 1d 31′ 39″, la Lune paroissoit à la hauteur de 18d 18′, & l'étoile à celle de 19d 50′: or la différence de réfraction pour ces deux hauteurs est de 27 secondes, le mouvement de la Lune en déclinaison a été calculé de 19 secondes, d'où l'on trouvera la vraie différence de hauteur entre la Lune & l'étoile de 1d 32′ 5″; au Cap il n'y avoit point de différence de réfraction, il faut donc retrancher 28′ 59″ de 1d 32′ 5″ pour avoir l'angle parallactique de 1d 3′ 6″, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de 54′ 46″.

Résultat de la IV.e Observation.

Le 2 Septembre, la différence de hauteur entre le bord boréal de la Lune & l'étoile β ♑ a été trouvée de 13′ 47″, il faut y ajouter 1 seconde pour la différence de réfraction, comme M. de la Caille a observé au Cap la hauteur du bord austral de la Lune, il faut retrancher du diamètre de la Lune observé à Paris de 30′ 43″, 13′ 48″, & y ajouter 9′ 56″ pour le mouvement de la Lune en déclinaison, & on aura la vraie différence de hauteur à Paris de 26′ 51″; au Cap, la différence a été trouvée de 41′ 43″ qu'il faut ajouter à 26′ 51″ pour avoir l'angle parallactique de 1d 8′ 34″, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de la Lune de 56′ 2″.

Résultat de la V.e Observation.

Le 3 Octobre, on a observé à Paris la différence de hauteur entre le bord boréal de la Lune & γ de la Baleine, de 1′ 30″ qui est la véritable; au Cap, la différence de hauteur a été observée de 1d 2′ 40″, il faut y ajouter 2 secondes pour la différence de réfraction à 36 & 37 degrés de distance au zénith, le mouvement de la Lune en déclinaison a été calculé de 14′ 15″ qu'il faut ajouter à 1′ 30″, & on aura la vraie différence de déclinaison à Paris de 15′ 45″ qu'il faut ajouter à 1d 2′ 42″ pour avoir l'angle parallactique de 1d 18′ 27″, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de la Lune de 59′ 7″.

Résultat de la VI.e Observation.

Le 3 Novembre, la différence de hauteur entre le bord boréal de la Lune & l'étoile γ ♈ a été trouvée de 0d 27′ 30″, il faut y ajouter 1 seconde pour la différence de réfraction à la

à la hauteur de 59^d 15′ & 59^d 42′, & on aura la vraie différence de hauteur de 0^d 27′ 31″; le mouvement de la Lune en déclinaison a été calculé de 7′ 51″ qu'il faut retrancher de 27′ 31″ pour avoir la vraie différence de hauteur à Paris de 19′ 40″; au Cap, la différence de hauteur apparente a été trouvée de 1^d 39′ 8″, il faut y ajouter 4 secondes pour la différence de réfraction à 52 & 53^d 40′ de distance au zénith, & on aura la vraie différence de déclinaison de 1^d 39′ 12″, dont il faut retrancher 19′ 41″ pour avoir l'angle parallactique de 1^d 19′ 32″, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de la Lune de 60′ 55″.

On a trouvé le 4 Novembre, la différence de hauteur entre le bord boréal de la Lune & l'étoile ξ ♉ de 8′ 55″ qui est la véritable, il faut y ajouter 3′ 47″ pour le mouvement de la Lune en déclinaison, & on aura la vraie différence de déclinaison de 12′ 42″; au Cap, la différence de hauteur apparente a été trouvée de 1^d 6′ 3″, il faut y ajouter 4 secondes pour la différence de réfraction, pour avoir la vraie différence de déclinaison au Cap de 1^d 6′ 7″ qu'il faut ajouter à 12′ 42″ pour avoir l'angle parallactique de 1^d 18′ 49″, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de la Lune de 60′ 57″.

RÉSULTAT de la VIIe Observation.

Le 2 Décembre, on a trouvé à Paris la différence de déclinaison entre le bord austral de la Lune & l'étoile ξ ♉ de 14′ 19″, il faut y ajouter 1′ 47″ pour le mouvement de la Lune en déclinaison, & on aura la vraie différence de déclinaison de 16′ 5″; au Cap, la différence de déclinaison apparente a été trouvée de 1^d 3′ 16″, il faut y ajouter 4 secondes pour la différence de réfraction à la hauteur de 55^d 54′ & 54^d 52′, & on aura la vraie différence de hauteur de 1^d 3′ 20″ qu'il faut ajouter à 16′ 5″ pour avoir l'angle parallactique de 1^d 19′ 25″, avec lequel on trouvera la parallaxe de la Lune de 61′ 24″.

RÉSULTAT de la VIIIe Observation.

Le 3 Décembre, la différence de déclinaison apparente entre le bord austral de la Lune & l'étoile ξ ♊ a été trouvée de 23′ 12″, il faut y ajouter 1 seconde pour la différence de réfraction à la hauteur de 61^d 41′ & à celle de 62^d 4′,

RÉSULTAT de la IXe Observation.

il en ſaut retrancher 2′ 40″ pour le mouvement de la Lune en déclinaiſon, & on aura la vraie différence de 20′ 33″; au Cap, la différence de hauteur a été obſervée de 0^d 58′ 54″, il faut y ajouter 4 ſecondes pour la différence de réfraction à la hauteur de 55^d 47′, & on aura la vraie différence de hauteur de 58′ 58″ qu'il faut ajouter à 20′ 33″ pour avoir l'angle parallactique de 1^d 19′ 31″, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de la Lune de 61′ 26″.

RÉSULTAT de la X.e Obſervation.

Le 29 Décembre, on a trouvé la différence de déclinaiſon entre le bord auſtral de la Lune & ξ ♉ de 0^d 53′ 12″, il faut y ajouter 2 ſecondes pour la différence de réfraction à la hauteur de 62^d 7′ & 61^d 14′, & on aura la vraie différence de déclinaiſon de 53′ 14″; il faut y ajouter le mouvement de la Lune en déclinaiſon, trouvé de 4′ 7″, & on aura la vraie différence de déclinaiſon de 57′ 21″; au Cap, la différence de hauteur a été obſervée de 22′ 16″, il faut y ajouter 1 ſeconde pour la différence de réfraction à la diſtance de 55′ 12″ & 54′ 51″ du zénith, & on trouvera la vraie différence de 21′ 17″ qu'il faut ajouter à 57′ 21″ pour avoir l'angle parallactique de 1^d 18′ 38″, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de la Lune de 60′ 37″.

RÉSULTAT de la XI.e Obſervation.

Le 25 Janvier 1752, on a trouvé à Paris la différence de déclinaiſon apparente entre le bord de la Lune & ξ ♊ de 1^d 51′ 4″, il faut y ajouter 3 ſecondes pour la différence de réfraction à la hauteur de 60′ 16″ & 62′ 8″, & on aura la vraie différence de hauteur de 1^d 51′ 7″, à laquelle il faut ajouter 5′ 32″ pour le mouvement de la Lune en déclinaiſon, & on aura la vraie différence de déclinaiſon de 1^d 56′ 39″; au Cap, la différence de hauteur apparente a été obſervée de 0^d 39′ 20″, il faut y ajouter 2 ſecondes pour la différence de réfraction à la diſtance de 54^d 12′ & 54^d 52′, & on aura la vraie différence de 0^d 39′ 22″ qu'il faut retrancher de 1^d 56′ 39″ pour avoir l'angle parallactique de 1^d 17′ 17″, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de la Lune de 59′ 21″.

Le 30 Janvier, on a trouvé à Paris la différence de hauteur

apparente entre le bord boréal de la Lune & l'étoile α ♋ de 0d 46′ 37″, il faut y ajouter 2 secondes pour la différence de réfraction, & on aura la vraie différence de hauteur de 0d 46′ 39″, dont il faut retrancher 11′ 44″ pour le mouvement de la Lune en déclinaison, & on aura la vraie différence de hauteur de 34′ 55″; au Cap, la différence de hauteur a été trouvée de 44′ 47″, il faut y ajouter 2 secondes pour la différence de réfraction, & on aura la vraie différence de hauteur de 44′ 49″, laquelle étant ajoutée à 34′ 55″, donne l'angle parallactique de 1d 19′ 44″, avec lequel on trouvera la parallaxe horizontale de la Lune de 60′ 6″. RÉSULTAT de la XII.e Observation.

Il nous reste présentement à comparer la parallaxe résultante des douze observations avec celles que donnent les Tables astronomiques publiées par différens Astronomes; & pour rendre cette comparaison plus sensible, j'ai dressé la Table suivante.

Parallaxe de la Lune.

PARALLAXE observée.		TABLES de MAYER.		TABLES de HALLEY.		TABLES de CASSINI.	
M.	*S.*	*M.*	*S.*	*M.*	*S.*	*M.*	*S.*
54.	26.	54.	24.	53.	55.	54.	56.
54.	37.	54.	41.	54.	11.	55.	15.
54.	46.	54.	50.	54.	17.	55.	9.
56.	2.	56.	18.	56.	10.	57.	12.
59.	7.	59.	24.	58.	53.	59.	53.
60.	55.	61.	15.	60.	48.	61.	45.
60.	55.	61.	14.	60.	45.	61.	36.
61.	24.	61.	32.	61.	0.	62.	4.
61.	26.	61.	17.	60.	46.	61.	52.
60.	37.	60.	34.	60.	29.	61.	21.
59.	21.	59.	43.	59.	9.	59.	52.
60.	6.	59.	47.	59.	19.	60.	18.

On voit par cette Table que la parallaxe observée est moyenne entre la parallaxe des Tables de mon Père & celles de M. Halley, & s'accorde très-bien avec les Tables de M. Mayer.

Avant que d'entreprendre le calcul de tous les lieux de la Lune rapportés dans mes additions, j'avois examiné toutes les recherches qui ont été faites par différens Astronomes pour déterminer la parallaxe de la Lune, élément qui entre nécessairement dans le calcul de la déclinaison de cette planète; mais les variétés que j'avois remarquées dans les résultats des observations, bien loin de me tirer de l'incertitude où j'étois, sur la parallaxe que je devois adopter, m'avoient engagé à ne prendre aucun parti, & à suivre les Tables de mon Père; nous voyons que M. Euler, dans ses premières Tables de la Lune, suppose la plus grande parallaxe de 61′ 59″, & qu'il l'a diminuée de 44″ en 1750: j'ai examiné les observations qui sont rapportées dans les Mémoires de l'Académie, mais elles ne m'ont pas paru d'une précision suffisante; en effet, la méthode que l'on a employée, fondée sur les différences d'ascension droite entre la Lune & une Étoile observée avant & après le passage de cette planète au Méridien, suppose beaucoup de précautions & des circonstances rares; d'un côté, les observations les plus éloignées du Méridien sont les plus avantageuses, parce qu'alors l'argument de la parallaxe est plus grand; mais d'un autre côté on doit craindre l'effet de la réfraction qui est fort sensible lorsque les hauteurs sont petites; nous l'avons remarqué dans les observations du 29 Novembre 1737 & du 2 Janvier 1738, dont mon Père a rendu compte dans les Mémoires de l'Académie de 1739 *(page 220)*; nous avions trouvé la parallaxe de la Lune, sans tenir compte de la réfraction de 55′ 55″ dans l'observation du 29 Décembre 1737, & après la correction, elle n'étoit plus que de 55′ 10″; ainsi à la hauteur de 6 degrés, il y a eu une différence de 48 secondes; les observations proches du méridien sont exemptes, à la vérité, de la réfraction, mais elles ne sont pas si avantageuses. Mon Père en a rapporté trois qui donnent la parallaxe de la Lune le même jour de 55′ 39″, 32″ & 21″; dans l'observation du 2 Janvier 1738, on a trouvé la parallaxe de la Lune par trois observations de 54′ 12″, 17″ & 3″, plus petite que selon les Tables de mon

Père; enfin toutes les obſervations que j'ai calculées donnent la parallaxe plus petite que ſelon nos Tables.

Nous ne pouvons plus douter préſentement que la parallaxe de M. Halley ne ſoit trop petite & celle des Tables de mon Père trop grande, puiſque quand même on ſuppoſeroit l'erreur poſſible dans les obſervations, que j'ai évaluée à 3 ſecondes, il n'en réſulteroit qu'une pareille erreur dans la parallaxe obſervée, qui diffère ſouvent de plus de 30 ſecondes de celles de M. Halley & de mon Père; j'oſe aſſurer que les obſervations que j'ai rapportées ſont auſſi exactes qu'il eſt poſſible de les faire, ayant rejeté toutes celles où j'ai ſoupçonné quelque défaut. Pour me convaincre de l'exactitude de celles que j'ai employées, je les ai comparées avec celles de Mrs Bradley & de la Lande; je me ſuis engagé dans un travail long & pénible par le grand nombre de calculs qu'il a fallu faire pour réduire des obſervations faites à des heures différentes à un même temps, & par l'attention qu'il a fallu avoir pour ne pas ſe tromper; mais j'en ai été dédommagé par la ſatisfaction que j'ai eue de trouver un accord parfait entre toutes ces obſervations.



OBSERVATION SUR LA MALADIE DU MAÏS OU BLÉ DE TURQUIE*.

Par M. TILLET.

SI l'on peut eſpérer de parvenir à la connoiſſance des maladies des grains, & à l'application des remèdes qui leur ſont convenables, c'eſt ſans doute en étudiant chacune de ces maladies en particulier, en remarquant avec ſoin les ſymptômes qui leur ſont propres, & en ne confondant jamais les accidens extérieurs dont elles ſont ſuivies, quelque reſſemblance qu'on y trouve au premier coup d'œil.

Ces précautions deviennent ſur-tout néceſſaires, lorſqu'il eſt queſtion d'examiner des plantes d'une utilité générale & qui ſervent à la nourriture des hommes. Je conviens que le Maïs ou blé de Turquie, dont je vais décrire la maladie, n'eſt quelquefois cultivé que pour les animaux: mais il arrive ſouvent que la diſette ou la pauvreté forcent le Payſan d'y chercher ſa propre nourriture; & n'eſt-ce pas un nouveau motif de veiller à la conſervation de cette eſpèce de grain, puiſqu'il contribue à la ſubſiſtance d'une portion d'hommes

* La partie de ce Mémoire qui n'a pour objet que la ſimple deſcription de la maladie du *Maïs*, fut lûe à l'Académie le 8 Mai 1761, & auroit dû naturellement ſe trouver inſérée dans le Recueil de nos Mémoires pour cette même année; mais je me propoſai alors de faire quelques expériences qui puſſent me donner des lumières ſur la cauſe de cette maladie, & il étoit aſſez convenable qu'elles ne fuſſent pas ſéparées de mon obſervation. Les expériences que j'ai tentées en effet depuis cette époque, & dont le détail eſt à la ſuite de ce Mémoire, n'ont été communiquées à l'Académie qu'après l'impreſſion du Volume de 1761 : n'y ayant donc plus lieu de faire rentrer mon obſervation dans l'ordre de ſa date, en y joignant le réſultat de mes expériences, on a tout réuni dans le Volume de 1760, qui ſe trouve publié poſtérieurement à celui de 1761 par les raiſons dont le Public eſt inſtruit.

que l'État a tant d'intérêt lui-même à conſerver? Ce motif devient encore plus preſſant, lorſqu'on réfléchit que nous devons à ces mêmes hommes la culture pénible du froment; que peu d'entr'eux, dans certaines Provinces, oſent en conſommer une partie; & qu'après nous l'avoir abandonné comme trop précieux pour eux, ils cherchent dans le blé de Turquie joint au ſeigle & à l'orge, une nourriture ſimple & qui tienne toujours de leur extrême économie. Peut-être ne parviendrons-nous pas au but utile que nous nous propoſons; mais au moins prouverons-nous à ces hommes laborieux que leurs intérêts nous touchent, & que nous voudrions garantir de tout accident le grain qu'ils ſe ſont réſervé, en reconnoiſſance d'un autre plus eſſentiel que nous devons à leur travail.

Pendant le ſéjour que je fis l'année dernière * dans l'Angoumois, & après le départ de M. Duhamel, j'eus ſouvent occaſion de conſidérer la maladie ſpéciale du Maïs & d'en examiner tous les ſymptômes. Ce n'eſt guère que vers la fin du mois d'Août ou au commencement de Septembre, qu'elle ſe déclare d'une manière ſenſible: ſans doute qu'elle s'annonce plus tôt & qu'on pourroit la remarquer, dès que la plante a acquis une certaine force: mais nous nous rendîmes trop tard dans l'Angoumois, M. Duhamel & moi, l'année dernière, pour en obſerver les commencemens; peut-être ſont-ils difficiles à ſaiſir, quand on ne les a pas long-temps étudiés; & d'ailleurs nous avions un objet plus important qui nous occupoit. Nous allons être plus à portée de ſuivre les progrès de cette maladie, & d'y chercher un remède. En attendant, je prie l'Académie de trouver bon que je mette ſous ſes yeux différentes parties du Maïs attaquées de ce mal, & que je ſupplée, par une courte deſcription, à ce qui n'eſt plus ſenſible, ou à ce qui a changé de forme par le dépériſſement de la plante.

* 1760.

On a confondu juſqu'ici cette maladie avec celle du froment & de quelques autres grains, ſous le nom vague de *nielle* ou de *pourriture;* mais pour peu qu'on y faſſe attention, on voit bien qu'elle demande une claſſe à part, & ne dégénère en pouſſière noirâtre, qu'après des effets particuliers & que je n'ai vus que dans le Maïs.

Il eſt conſtant d'abord que la maladie de cette plante ſe déclare par une protubérance plus ou moins forte dans la partie attaquée; qu'il y a viſiblement une ſurabondance de ſucs, un engorgement conſidérable dans les utricules ou tiſſu cellulaire; & que les parties voiſines de l'endroit où le mal s'eſt montré, ſont altérées, maigres & quelquefois deſſéchées. L'excroiſſance accidentelle que cette maladie occaſionne dans le Maïs, eſt ſouvent de la groſſeur d'une pomme de reinette, & même plus forte; elle eſt blanche, charnue, & auſſi adhérente à la plante que l'eſt une loupe au corps humain. A meſure que le mal vient à ſon point, cette excroiſſance devient ſpongieuſe; elle eſt tachée intérieurement de petits points noirs; il en ſuinte, lorſqu'on la preſſe, une liqueur limpide & d'une odeur déſagréable, mais bien différente de celle qu'exhalent les grains de froment cariés. La corruption s'étend inſenſiblement dans la partie affectée, & ſon dernier effet conſiſte à convertir cette excroiſſance en une pouſſière noirâtre & aſſez ſemblable à celle qui ſort du *lycoperdon* ou *veſſe de loup*.

Cette maladie attaque tantôt la tige du Maïs, tantôt les feuilles, communément l'épi & quelquefois les étamines: un épi eſt en partie ſain & en partie malade; ſouvent le mal ſe borne à la pourriture de quelques grains; ſouvent auſſi l'épi eſt entièrement corrompu, tandis que les balles qui l'enveloppent ſont parfaitement conſervées: lorſque l'excroiſſance a lieu ſur la tige & qu'elle y eſt conſidérable, il s'y fait un étranglement; la tige ſe ploie dans l'endroit affecté, & la protubérance charnue y eſt ſur-tout remarquable: lorſque cet accident tombe ſur les fleurs mâles de la plante, il a encore un caractère plus ſingulier; quelquefois le mal ſe borne à une ou deux petites excroiſſances ſur les étamines; quelquefois auſſi la plus grande partie de ces mêmes étamines ſont dans un état de monſtruoſité, & forment au haut de la tige une maſſe charnue qui a deux pouces ou environ de diamètre, & fait plier l'extrémité de la tige par ſa peſanteur.

Les ſymptômes de cette maladie ſont, comme on voit, tout-à-fait différens de ceux que préſentent les accidens auxquels

le

le ſroment, l'orge, l'avoine & quelques autres plantes ſont ſujettes. L'*ergot,* maladie du ſeigle, auroit en apparence plus de rapport avec celle dont je viens de donner la deſcription; mais bien conſidérées l'une & l'autre, elles ont des différences qui les ſéparent totalement, & ne laiſſent pas ſoupçonner qu'elles aient la même cauſe. Il ſuffira de dire dans ce moment-ci, que l'*ergot* eſt un accident particulier au grain, tant du ſeigle & du froment, que de pluſieurs *gramen*, & ſur-tout du *gramen loliaceum;* au lieu que la maladie du Maïs ſe montre ſur toutes les parties de cette plante, & dégénère enfin en une pouſſière noirâtre, tandis que l'*ergot* conſerve toujours de la conſiſtance & la blancheur intérieure qu'il a d'abord eue.

Je n'ai pas été à portée d'examiner ſi cette maladie du Maïs eſt contagieuſe, & ſi la pouſſière noire, qui en eſt le dernier effet, contient, comme celle du froment carié, un *virus* funeſte au grain le plus ſain. Peut-être ſerai-je mieux inſtruit cette année, & pourrai-je donner ſur ce point une obſervation préciſe. Dans la ſuppoſition où le mal ſe perpétueroit par voie de communication, il y auroit un remède à eſpérer; l'on pourroit arrêter des ravages qui, s'étendant quelquefois ſur toutes les pièces de Maïs d'une province, y cauſent un déchet conſidérable ſur la récolte; & de cette récolte dépend la ſubſiſtance d'une foule de malheureux. Le remède ſeroit d'autant plus à ſouhaiter, que j'ai eu lieu d'obſerver, en comparant pluſieurs pièces de Maïs, que les pieds les plus vigoureux ſont plus ſouvent frappés de cette maladie, que les pieds foibles & dont la tige eſt peu élevée. J'eſpère qu'à la faveur de quelques expériences, j'aurai des détails plus intéreſſans à préſenter à l'Académie, & qu'au moins cet accident ſera mieux connu, ſi je ne ſuis pas aſſez heureux pour en découvrir le remède. Il m'a paru néceſſaire d'abord d'en bien établir les ſymptômes principaux, & d'empêcher par-là qu'on ne s'écarte du vrai moyen de la traiter, s'il y en a un à attendre, en ne la diſtinguant pas de quelques autres qui, ſelon toute apparence, n'ont pas la même cauſe que celle dont il s'agit.

Quelqu'occupés que nous fuſſions, M. Duhamel & moi,

dans le séjour que nous fîmes à la Rochefoucault en 1761; pour y étudier, sur les épis naissans de l'orge & du blé, les premiers développemens de l'insecte qui ravage les moissons de l'Angoumois, je ne perdis point de vue la maladie du Maïs; je profitai du temps où il est d'usage de le semer, tant pour suivre les progrès de sa végétation en pleine campagne, que pour en semer moi-même quelques grains qui étoient plus ou moins sains à l'extérieur, & que j'avois différemment préparés.

De la maison où je logeois à la Róchefoucault, dépendoit un jardin assez vaste, très-bien exposé, dont le sol étoit bon, & où il y avoit une petite pièce de beau froment, tandis qu'un autre canton donnoit des légumes ou portoit des arbres fruitiers. Je me bornai à un petit espace dans un coin de ce jardin, pour y faire les expériences que je projetois: je le partageai en trois planches, qui avoient chacune six pieds de largeur sur dix-huit ou environ de longueur; elles étoient séparées par un sentier large de deux pieds; chacune de ces planches étoit divisée sur sa longueur en sept rayons, & conséquemment ils étoient à un pied l'un de l'autre.

Je ne semai dans la première planche & dans les quatre premiers rayons de la seconde, que des grains de Maïs que j'avois conservés long-temps dans la poussière noirâtre, en laquelle se convertit l'excroissance plus ou moins considérable qui est l'effet de la maladie de cette plante: ces grains étoient assez couverts de cette poussière, lorsque je les semai, pour qu'il s'en détachât une partie, à mesure que les grains tomboient, & qu'elle se trouvât au fond du rayon où le germe devoit se développer.

Les trois derniers rayons de la seconde planche & le premier de la troisième, contenoient des grains de Maïs qui d'abord avoient été ainsi noircis, mais que je lavai, avant que de les semer, dans une eau de lessive où j'avois fait fondre de la chaux, comme il est d'usage de le pratiquer aujourd'hui pour la préparation du froment.

J'avois observé qu'il se rencontroit quelquefois sur des épis

de Maïs des grains dont le bout étoit noir, & sembloit être un commencement de corruption. Je recueillis une petite quantité de ces grains altérés, & je les semai dans le second rayon de la troisième planche; les troisième, quatrième & cinquième rayons ne reçurent que du grain sain, auquel je n'avois donné aucune préparation; je mis enfin dans les sixième & septième rayons de la troisième planche, des grains qui provenoient d'épis, en partie sains & en partie gâtés.

Lorsqu'on ensemence une pièce de Maïs, on y répand toujours plus de grains qu'il n'en faut pour qu'ils soient à une distance convenable & que les pieds deviennent vigoureux: lorsque les plantes se sont annoncées par-tout & ont jeté leurs premières feuilles, on laboure la terre qui est autour d'elles; l'on arrache celles qui sont trop près les unes des autres; & suivant la force du terrain, il est assez d'usage dans l'Angoumois de laisser entre elles un pied ou un pied & demi de distance.

Je crus devoir profiter un jour du sacrifice que je vis faire d'une assez grande quantité de jeunes plantes de Maïs, pour examiner si celles qui me paroissoient les plus foibles, ou qui portoient un feuillage d'une couleur plus foncée que d'autres, étant transplantées dans le jardin de la maison que j'habitois, auroient quelque disposition à la maladie que je cherchois à connoître, & n'en déceleroient pas les commencemens, par les symptômes extérieurs qui me les faisoient distinguer d'avec les autres plantes de la même espèce dont les champs étoient couverts. Je recueillis en conséquence parmi ces plantes nouvellement arrachées, celles qui me parurent suspectes, d'après un coup d'œil général sur toute la pièce de Maïs d'où elles sortoient, & je les transplantai aussi-tôt dans le petit canton, où étoient les trois planches dont on a vu la distribution: au moyen de quelques arrosemens, elles y eurent bientôt pris racine, & leur accroissement suivit de près celui des plantes de cette espèce qui étoient en plein champ.

Voilà où se bornèrent les préparatifs que je fis pour remonter, s'il étoit possible, à la cause de la maladie du Maïs,

ou au moins pour être en droit d'écarter tout ce qui n'en eſt pas l'origine, & à quoi néanmoins on ſeroit tenté de l'attribuer par analogie à ce que d'autres plantes donnent lieu d'obſerver conſtamment.

J'avois ſans ceſſe les yeux ſur les plantes qui étoient la matière de mon expérience, & j'avois lieu tous les jours, au retour de mes courſes en pleine campagne, de les comparer avec celles que j'y avois examinées. Je remarquois avec ſoin, en viſitant ſcrupuleuſement chacune des plantes, les moindres altérations, la plus légère tache qui s'y trouvoient, dans l'eſpérance que quelques-unes d'entr'elles pourroient me ſervir à reconnoître les commencemens de la maladie, & à me faire recueillir toute mon attention ſur le point eſſentiel; mais toutes les précautions que j'avois priſes pour faire naître, s'il étoit poſſible, la maladie dans un endroit limité de mon petit canton d'expérience, n'aboutirent à aucun effet ſenſible; je n'aperçus pas la plus légère protubérance dans le grand nombre de plantes que mes trois planches contenoient: une ſeule, parmi celles que j'avois tranſplantées, portoit à ſa nervure d'une de ſes feuilles, un commencement de maladie; je crus d'abord que cet accident ſeroit ſuivi d'une protubérance conſidérable, de la nature de celles que j'avois déjà obſervées en pleine campagne; mais l'accident reſta toujours borné à une légère excroiſſance qui avoit une ou deux lignes d'épaiſſeur, & s'étendoit de la longueur de neuf à dix lignes ſur la nervure de la feuille.

Il paroît donc conſtant par ces expériences, que la pouſſière noirâtre en laquelle ſe convertiſſent ces excroiſſances accidentelles du Maïs, n'a rien de contagieux; que les grains de cette plante où il y a un commencement d'altération & dont le bout eſt noir, ne renferment point le principe de la maladie: il paroît encore, d'après le réſultat que m'ont donné les pieds de Maïs que j'avois tranſplantés, que le feuillage de cette plante qui a une couleur plus ou moins foncée & quelque choſe de bleuâtre, qu'un certain état languiſſant dans tout ſon port extérieur n'annoncent pas cette maladie

ſingulière, & conduiroient même à une concluſion oppoſée. J'ai obſervé plus d'une fois en effet, que cette excroiſſance charnue ſe montroit communément ſur des pieds vigoureux, & qui étoient garnis de pluſieurs épis; il étoit rare que je la remarquaſſe dans un champ, où les plantes étoient foibles & ne portoient qu'un ou deux épis médiocres. Il ſembleroit dès-lors que cette protubérance ne ſeroit, comme nous l'avons déjà inſinué, que les ſuites d'une trop grande abondance de la sève, laquelle dans un terrain vigoureux ſe porteroit vers certaines parties de la plante avec plus de force que ne le demanderoit la texture naturelle de ſes parties, & occaſionneroit une dilatation exceſſive dans les utricules ou tiſſu cellulaire du parenchyme. Il n'y a guère d'apparence que cet accident ſoit dû à la piqûre de quelque inſecte. La pellicule ſine qui enveloppe ces excroiſſances du Maïs, eſt blanche, tranſparente, & ne paroît pas avoir reçu la plus légère atteinte. D'ailleurs, j'ai ouvert un grand nombre de ces excroiſſances, & de toutes les groſſeurs; je les ai priſes à différens degrés de maturité, je n'y ai aperçu aucun indice de l'attaque d'un inſecte; & dans les excroiſſances nouvelles, l'eſpèce de chair dont elles ſont compoſées, étoit auſſi ſaine en apparence que celle du meilleur fruit.

Quoi qu'il en ſoit de la cauſe de la maladie du Maïs, ſur laquelle mes expériences ne m'ont rien appris de poſitif, je puis au moins aſſurer, d'après ces mêmes expériences & beaucoup d'obſervations dont on a vu les principales, que cette maladie n'a rien de contagieux: je conviens qu'il ne réſulte pas un avantage direct d'avoir jeté ſur cela quelques lumières; mais il eſt bon que ſi les Agriculteurs redoutent à juſte titre la contagion, lorſqu'il s'agit de la grande maladie du froment, ils n'aient aucune inquiétude ſur la communication de celle-ci, & ne voient pas dans une année où le mal eſt conſidérable, un ſujet de craindre que l'année ſuivante il ne ſoit beaucoup plus étendu.



ÉCLIPSE DU SOLEIL,

DU 13 JUIN 1760.

OBSERVÉE À CHAUMONTEL

AU NORD DE MAREUIL, PROCHE LUZARCHES

Avec la Lunette d'un quart-de-cercle de 2 pieds de rayon, le même qui a servi plusieurs jours de suite à régler la Pendule pour les hauteurs égales du Soleil du côté de l'orient & de l'occident, communiquée.

Par M. LE MONNIER.

LA latitude du lieu a été trouvée de $0^d\ 15'\ 00''$, précisément au nord de l'Observatoire de Paris.

	Réduisant au mérid. de Paris.
A $6^h\ 42'\ 34''\frac{1}{2}$, commencement de l'Éclipse....	$6^h\ 42'\ 16''$
8. 22. 24. $\frac{1}{2}$, fin........................	8. 22. 6

A Paris, dans l'île Notre-Dame, avec un télescope de 30 pouces de diamètre, faisant l'effet d'une lunette de 15 pieds.

A $6^h\ 41'\ 43''$, commencement de l'Éclipse.
8. 21. 58. fin.

* *Voy. Mém. de l'Acad. 1764.*

Je rendrai compte * des différences en déclinaison entre le bord supérieur de la Lune & le bord supérieur du Soleil, prises avec le même télescope garni d'un nouveau micromètre ou objectif coupé en deux, l'instrument d'ailleurs étoit monté sur une machine parallactique. Elle étoit à $7^h\ 29'\ 1''$ de $0^d\ 16'\ 18''$, & à $7^h\ 33'\ 15''$ de $0^d\ 15'\ 43''$: on a estimé le milieu de l'Éclipse à $7^h\ 31'\ 51''$, & le diamètre du Soleil $31'\ 41''$, dont il faudra ôter 2 à 3 secondes pour le temps perdu de la vis de ce micromètre.



MÉMOIRE
SUR LE TIRAGE DES CHEVAUX.

Par M. DEPARCIEUX.

ON ſait que le principal but de la Mécanique-pratique, eſt de chercher à tirer, dans tous les cas, le meilleur parti poſſible de la force de l'agent qu'on emploie.

La force des animaux, & ſur-tout des Chevaux, eſt ſans contredit celle dont on fait le plus d'uſage; on peut l'avoir par-tout & à toute heure, & c'eſt de la manière de les faire tirer dont il ſera queſtion dans ce Mémoire.

L'examen des moyens propres à faire travailler, avec plus d'aiſance, les animaux que l'induſtrie humaine a ſoumis à ſon ſervice, ſoit pour leur faire faire plus d'ouvrage, ſoit pour les ſoulager dans celui qu'ils ſont, & les rendre par-là capables de réſiſter plus long-temps, non-ſeulement pour le tirage des voitures & des bateaux, mais auſſi pour le labour, qui nous eſt d'une utilité plus indiſpenſable; cet examen, dis-je, m'a paru un objet des plus dignes de l'attention de l'Académie.

De tous ceux qui ont écrit ſur la force des animaux, il ne faut compter que M. de la Hire & M. de Camus, Gentilhomme Lorrain; tous les autres parmi ceux qui ſont venus à ma connoiſſance, n'ont fait que répéter, ſans examen, ce que ces deux-là ont dit.

M. de la Hire n'a proprement parlé que de la force dont un homme eſt capable dans toutes les différentes manières, ſuivant leſquelles il peut agir, toutes ces différentes forces conſidérées abſolument en elles-mêmes.

Tout ce que M. de la Hire dit ſur la force de l'homme, eſt fondé ſur l'expérience & ſur le raiſonnement, autant

que la matière le comporte ; il dit encore que la force de l'homme est plus avantageusement employée à porter qu'à tirer, au lieu que celle du cheval est plus avantageusement employée à tirer qu'à porter, parce, dit-il, que toutes ses parties sont plus favorablement disposées pour cet effet, que celles de l'homme ; & tout cela est vrai : il ajoute, *que la force des chevaux ne dépend pas absolument de leur pesanteur, comme celle des hommes, mais principalement des muscles de leur corps & de la disposition générale de leurs parties, qui ont un très-grand avantage pour pousser en avant ;* il ajoute encore, *ce n'est pas qu'étant chargés ils peuvent tirer un peu plus.*

M. de la Hire a raison dans tout ce qu'il dit, si on l'interprète bien ; mais on l'a mal entendu ; il est vrai que ce savant Académicien auroit pu s'étendre davantage sur ce qui regarde la force des chevaux ; il n'a d'ailleurs rien dit de la manière de l'employer, quoique ce fût-là l'article le plus important, & qu'il fût plus en état que personne de le discuter.

De ce que M. de la Hire a dit, que la force des chevaux ne dépend pas absolument de leur pesanteur, comme celle des hommes, mais principalement des muscles de leur corps, &c. on a entendu que c'est la force des muscles qui fait la traction ; je ferai voir que la force des muscles ne sert qu'à pousser la masse du cheval en avant, plus ou moins vigoureusement ; mais que c'est toujours la pesanteur ou partie de la pesanteur de cette masse qui fait la traction ; que tous les mouvemens du cheval, comme ceux de l'homme, lors même qu'ils y mettent le plus de force, ne tendent qu'à augmenter le bras de levier de leur propre masse, & à diminuer celui de la résistance (j'avertis que j'entends toujours par résistance, le poids qui est tiré, soit qu'il résiste ou qu'il cède) ; je ferai voir enfin que s'il étoit possible qu'un cheval n'eût aucune pesanteur, il auroit beau avoir des muscles aussi forts qu'on voudra les supposer, il ne seroit capable d'aucune traction.

M. de

M. de Camus, Gentilhomme Lorrain, eſt le premier qui ait parlé de la poſition des traits; il dit dans ſon Traité des Forces mouvantes *(page 387)*, après pluſieurs remarques utiles ſur les perfections & les défauts des voitures, qu'il faut toujours mettre le palonnier à la hauteur du poitrail des chevaux, diſant que quand ils tirent avec des traits inclinés, cela leur appeſantit les jarrets, parce, dit-il, qu'ils ſoulevent & portent un peu la voiture, & que le cheval n'eſt pas ſi propre à porter qu'à tirer; ce ſont-là toutes les raiſons qu'on donne en faveur des traits parallèles au chemin: on pourroit demander ſi des chevaux qui portent entièrement, ſoit un Cavalier, ſoit une charge, ont les jarrets plus appeſantis que ceux qui tirent les charrettes; & en ſuppoſant pour un moment que cela fût (ce qu'on ne voit pas), qu'importe-t-il qu'un cheval deſtiné pour toute ſa vie à tirer, ait les jarrets appeſantis ou non, pourvu qu'il ſoit ſoulagé dans ſon travail, ou qu'il en faſſe davantage?

Il eſt bien vrai, comme l'a remarqué M. de la Hire, que les chevaux ſont plus propres à tirer qu'à porter; mais il ne s'enſuit pas de-là, que ce ſoit par la force abſolue de leurs muſcles qu'ils tirent, ni qu'il faille mettre les palonniers à la hauteur du poitrail des chevaux, de crainte de les charger ou de les faire porter en partie; je penſe au contraire que ce que l'inclinaiſon convenable des traits leur fait porter, eſt plus favorable au tirage que nuiſible, puiſque cela fait le même effet que ſi on les chargeoit d'un fort petit poids, ſans qu'ils en ſoient réellement embarraſſés, leur laiſſant toujours toute leur liberté.

Pour démontrer que les traits inclinés au chemin, ſont plus favorables à l'action du cheval ou de quelqu'autre agent animé que ce ſoit, il faut que je faſſe voir auparavant qu'ils ne tirent tous que par leur peſanteur; je commence par l'homme, quoiqu'on ne le conteſte pas; ce que je dirai ſur ſa manière d'agir en tirant, contribuera à rendre plus intelligible ce que j'ai à dire pour le cheval.

Il eſt aiſé de voir que l'homme *AP*, que je ſuppoſe tirer

un seau d'eau d'un puits, ne le fait monter qu'autant qu'en se penchant il appuie le poids de son corps contre la bretelle *AB*, en s'exposant à se laisser tomber si la corde venoit à casser; on voit que le centre de gravité *C* où l'on doit supposer tout le poids de l'homme réuni, tend à s'approcher du centre de la terre, en suivant l'arc *CG* qui a pour centre le pied *P* qui porte à terre, & ce qui arriveroit infailliblement si l'autre pied *E* ne venoit au secours faire un nouveau point d'appui, & en tendant le jarret peu à peu, tenir le centre de gravité de la masse de l'homme, toujours à la même hauteur ou à peu près suivant le besoin.

Il est bien évident que cet homme ne tire que par sa pesanteur, car si la résistance ne cédoit pas lorsqu'il s'appuie contre la bretelle, sa masse se trouveroit portée ou soutenue par le pied *P* qui fait le point d'appui, & par le trait ou corde *BL* ou *MQ* que nous supposons ne pas céder, soit que l'autre pied soit levé, soit qu'il semble porter à terre; car dans ce dernier cas, s'il touche à terre, il n'y appuie pas, il n'est-là tout machinalement que pour soutenir le corps en cas d'accident, & faire un nouveau point d'appui quand l'autre jambe sera entièrement tendue; mais tant que la résistance ne cède pas, le poids de l'homme est porté par le point d'appui *P* où est son pied, & par la corde *BL* ou *MQ* de la résistance, comme le seroit une poutre ainsi inclinée.

Tous ceux qui ont étudié les premiers principes de la Mécanique, savent qu'à chaque instant de l'action on peut prendre pour bras de levier les perpendiculaires abaissées du point d'appui aux directions, suivant lesquelles agissent les poids ou les puissances; ainsi dans la position de l'homme que nous avons supposée, le bras de levier de sa masse est la ligne *PD* perpendiculaire à la direction *CD*, suivant laquelle le centre de gravité de l'homme tend à chaque instant à s'approcher du centre de la terre, le bras de levier de la résistance seroit *PM*, si l'homme tiroit par un trait horizontal, & il ne seroit que *PF* tirant par un trait incliné.

Si cet homme ſe baiſſe ou s'incline plus qu'il n'eſt, il ſe procurera deux avantages; ſon centre de gravité venant par exemple en *I*, la direction *LK* de la réſiſtance ſera deſcendue au-deſſous de la première poſition, qu'elle ſoit deſcendue en *LN* par ce mouvement, le bras du levier *PF* ſe raccourcit & devient *PO;* la réſiſtance reſtant la même, & agiſſant ou réſiſtant maintenant par un bras de levier plus court, elle a perdu de ſon avantage, tandis que le poids de l'homme agiſſant par un bras de levier *PH* plus long que le premier, *PD* en a gagné.

Si dans la première poſition l'homme ne faiſoit que tendre ſes muſcles ſans ſe baiſſer, il alongeroit tout ſimplement la ligne *PK* menée du point d'appui *P* au point *K*, où ſe coupent les deux directions; ſi le poids *L* ne cédoit pas, le point *K* décriroit un arc de cercle en montant autour du centre *L*, & le point *D* s'approcheroit du point d'appui *P*, le bras de levier *PD* de la maſſe de l'homme diminueroit, celui de la réſiſtance augmenteroit, & l'homme perdroit de ſon avantage au lieu d'en gagner : ce n'eſt donc pas la force des muſcles, en s'étendant, qui fait la traction ; mais cette même force, aidée du jeu des muſcles, met le poids de l'homme en état de vaincre la réſiſtance, ſi elle peut l'être par un homme.

La force des muſcles qui agiſſent dans un homme qui tire en avançant & continuant ſa route, ne ſert qu'à lui faire porter continuellement ſon centre de gravité en avant, & pour le dire en deux mots & diſtinguer l'effet de la cauſe, le poids de l'homme fait la traction, le jeu & la force des muſcles en font la continuité.

Si de deux hommes également grands & également peſans, l'un tire plus que l'autre, cela vient bien de la vigueur de ſes muſcles, mais non en agiſſant comme celle d'un arc qui banderoit plus fortement ſa corde; c'eſt parce qu'ils lui fourniſſent le moyen de ſe pencher davantage, & par-là d'augmenter ſon bras de levier, & diminuer celui de la réſiſtance, le plus de vigueur dans les muſcles, fait que cet

l'homme peut incliner davantage la ligne menée de son centre de gravité au point d'appui, & l'alonger à mesure que la résistance cède, & enfin à faire résister l'homme plus long-temps; mais c'est toujours, comme on doit le voir par tout ce que j'ai dit, le poids de l'homme, plus ou moins penché suivant le besoin, qui fait céder la résistance si elle peut être vaincue.

On voit par-là, qu'un homme qui est grand & gros à proportion, & aussi agissant qu'un homme de moindre taille, doit tirer un poids beaucoup plus pesant qu'un homme plus petit, quoique ce dernier puisse porter autant que le grand, & même davantage.

Les parties du cheval, ainsi que de tous les autres quadrupèdes, sont tellement disposées, que les jambes de devant en portent la plus grande partie; l'office des muscles des jambes de derrière d'un cheval qui tire, est de pousser sa masse en avant, en inclinant les piliers qui en portent le plus, & la mettre en état de tomber, si les traits venoient à casser.

Dans un tirage ordinaire & modéré, la masse du cheval a deux points d'appui bien marqués, l'un aux pieds de derrière, & l'autre aux pieds de devant; mais dans tous les cas, le plus marqué est celui des pieds de derrière; car lorsqu'un cheval tire avec effort, les jambes de devant portent très-peu à terre, la masse du cheval est alors soutenue par les traits & par les pieds de derrière, s'il a les muscles des reins, des hanches & des jarrets assez vigoureux pour cela.

Si on avoit de la peine à sentir que les jambes de devant portent une bien moindre partie de la masse du cheval quand il tire, que quand il ne tire pas; on pourroit s'en assurer par une expérience: qu'on mette un cheval sur un plancher fait avec des madriers, soutenus par les deux bouts seulement, afin qu'ils puissent faire ressort par le milieu; que le cheval ait ses deux pieds de devant sur un madrier, & ceux de derrière sur un autre; qu'on tire par-derrière le palonnier du cheval, pour lui faire faire la même action que s'il tiroit, on verra dans le moment le madrier de devant s'élever, & celui

de derrière s'abaiſſer ; on verra la même choſe en mettant le cheval dans un petit bateau, ce qui montrera ſenſiblement que les jambes de devant portent moins quand le cheval tire que quand il ne tire pas ; ce qu'elles portent de moins eſt un poids qui tend à tomber en tournant autour du point d'appui qui eſt aux pieds de derrière, & c'eſt l'action de ce poids tendant à tomber, qui fait la traction ; la force des muſcles des jambes de derrière & autres, ne ſert qu'à pouſſer la maſſe en avant, & mettre le poids en état d'agir continuement comme à l'homme ; car ſi on veut ſe repréſenter pour un moment un cheval ſans peſanteur, avec des muſcles auſſi forts qu'on voudra les ſuppoſer, il ne ſera capable d'aucune traction, les muſcles agiſſant comme des reſſorts qui tendroient à ſe redreſſer, la partie antérieure du cheval s'éleveroit en quittant terre ; ce qui arriveroit à un cheval qui n'auroit aucune peſanteur, arriveroit à un cheval ordinaire, quelle que fût la force de ſes muſcles, ſi la réſiſtance étoit plus grande que celle que le poids du cheval eſt capable de vaincre ; mais s'il a la totalité de ſes muſcles aſſez forts, on pourroit lui faire ſurmonter la réſiſtance en le chargeant de quelque poids, comme le dit M. de la Hire ; il ſeroit néanmoins dangereux de le faire, les harnois, tels qu'ils ſont, font toujours un poids ſuffiſant.

La peine que j'ai éprouvée à faire entendre à quelques perſonnes, que ce n'eſt pas la force des muſcles qui fait la traction, mais la peſanteur de l'agent, me porte à mettre encore ici une comparaiſon qui ne ſera peut-être pas inutile.

On ne peut pas diſconvenir que l'homme poſé ſur ſes deux pieds, ou ſur un ſeulement, s'appuyant contre la bretelle, ne tire par le poids de ſa maſſe tendante à tomber ; ſi la réſiſtance eſt grande, l'homme ſe baiſſera davantage, mais qu'il ſoit plus ou moins baiſſé, c'eſt toujours par l'effet de ſa peſanteur qu'il agit ; cet homme pourroit tant ſe baiſſer, qu'à la fin ſes mains toucheroient à terre ; ce ſeroit toujours la même action, je veux dire celle de la peſanteur ; elle feroit alors beaucoup plus d'effet, & c'eſt-là le cas du cheval.

Cette poſition naturelle au cheval, indépendamment de l'inégalité des maſſes, eſt le principal avantage que le cheval a ſur l'homme pour tirer; par ſa poſition naturelle, ſa maſſe eſt baiſſée autant qu'elle peut l'être, ou à peu près; elle eſt appuyée ſur un ou ſur deux pilliers mobiles, par-là, moins expoſée à tomber; les muſcles des jambes de derrière ne ſont qu'appuyer cette maſſe contre le collier, plus ou moins vigoureuſement, ſelon que la réſiſtance eſt plus ou moins grande, & ils l'appuient quelquefois ſi fortement, que les jambes de devant ne portent plus rien; c'eſt l'appui de derrière & les traits qui portent tout, & c'eſt-là le plus grand effort que le cheval puiſſe faire; s'il s'eſt baiſſé autant qu'il le peut, & que la réſiſtance ne cède pas, le cheval aura beau tendre & bander ſes muſcles tant qu'il pourra, il ſe cabrera & perdra de ſon avantage, comme l'homme dont j'ai parlé ci-devant, au lieu d'en acquérir.

Je crois que j'ai ſuffiſamment montré que c'eſt la peſanteur ou partie de la peſanteur de la maſſe du cheval qui fait la traction; cela prouvé, il en doit être de ſa manière de tirer comme de celle de l'homme; que les traits inclinés rendent le bras de levier de la réſiſtance, ou la perpendiculaire qui leur eſt menée du point d'appui, moindre que ne font les traits parallèles au chemin, il ſuffit pour cela de jeter les yeux ſur la figure, & c'eſt-là ce que je voulois prouver.

Pour mieux ſentir ce que je viens de dire, qu'on examine le cheval en action; a-t-il un fort coup de collier à donner, il ſe baiſſe le plus qu'il peut, tant pour augmenter le bras de levier de ſa maſſe, que pour diminuer celui de la réſiſtance, ce qu'il fait beaucoup plus hardiment ſur terre que ſur le pavé, parce que pinçant mieux par ſes pieds de derrière, qui ſe font un appui un peu incliné, il craint moins de gliſſer & de s'abattre.

Or, par ce mouvement auſſi naturel & machinal à l'homme qu'au cheval, outre l'avantage que procurent les traits inclinés, en rendant le bras de levier de la réſiſtance plus court que ne font les traits parallèles, il arrive encore que de quelque

quantité que le cheval ſe baiſſe pour vaincre la réſiſtance, il gagne davantage par des traits inclinés que par des traits parallèles; car en ſe baiſſant, il diminue preſque de la même quantité les perpendiculaires qui ſeroient menées du point d'appui à l'une & à l'autre de ces deux poſitions de traits; mais cette diminution eſt une plus grande partie de la perpendiculaire abaiſſée au trait incliné, puiſqu'elle eſt plus courte qu'elle n'eſt de l'autre perpendiculaire, qui eſt plus longue, & par cette raiſon dans les momens où il faut donner un fort coup de collier, le cheval n'a pas beſoin de ſe baiſſer autant en tirant par des traits inclinés au chemin, qu'en tirant par des traits parallèles, & par-là il eſt moins expoſé à gliſſer, avantage qui mérite attention pour la conſervation d'un animal auſſi utile.

Enfin, dans tous les cas du tirage ordinaire, tant en plaine qu'en montant, il faut que le cheval s'incline & tende davantage ſes muſcles en tirant par des traits parallèles au chemin, qu'en tirant par des traits inclinés; autre raiſon pour qu'il ſoit plus fatigué en tirant par les premiers que par les derniers.

Pour m'aſſurer, par l'expérience, de ce qui me paroiſſoit évident par le raiſonnement, j'ai pris moi-même la bretelle d'un Batelier, & j'ai remonté un batelet preſque depuis Croiſſy juſqu'à Chatou, dans un eſpace de quatre à cinq cents toiſes, où l'on marche, tantôt ſur la grève & tantôt ſur la berge à différentes hauteurs, je trouvois une différence ſenſible par le plus de facilité que j'avois à tirer, lorſque je marchois ſur la berge médiocrement haute, le batelet reſtant à la même diſtance de la berge ou à peu près.

On dira peut-être que les Bateliers qui remontent les batelets de Sèves à Paris, mettent une perche au devant de leur batelet, du haut de laquelle part la corde qui va à la bretelle, ce qui en éleve le tirage, & qu'il faut croire qu'ils y trouvent leur avantage pour tirer plus facilement; on peut le penſer d'abord, on trouvera même des Bateliers qui le diront ſans y avoir réfléchi; mais les Bateliers de bon ſens, diſent, & on le ſent d'avance, que c'eſt afin que la corde paſſe par-deſſus les obſtacles.

Pour examiner le mieux que je pourrois la même chose; pour le tirage des chevaux, j'ai fait ajuster une pièce de fer au bout du levier d'un manège de pompe; j'ai fait tirer le cheval pendant des temps égaux, après s'être reposé en plaçant le palonnier à différentes hauteurs, pour voir à laquelle il me paroîtroit avoir le moins de peine, & qui seroit en même-temps la moins sujette à inconvénient, car il faut tout considérer: il m'a paru que les traits étant inclinés de quatorze à quinze degrés, le cheval alloit avec le plus d'aisance & le plus commodément, ce qui met le palonnier à la moitié de la hauteur du poitrail ou environ, pourvu que les traits n'aient que la longueur nécessaire pour que le palonnier ne batte pas contre les jarrets du cheval.

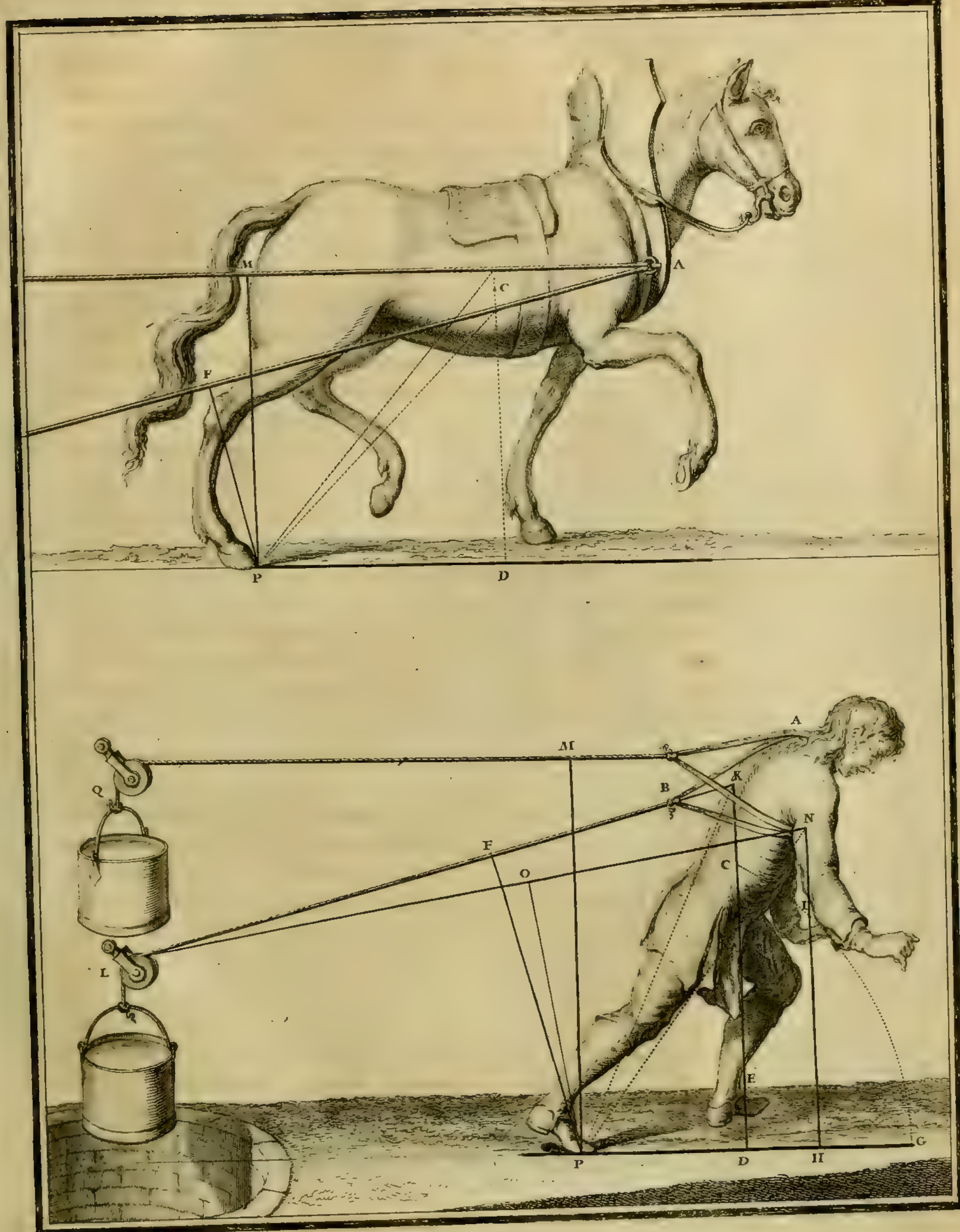
Plusieurs personnes ont écrit en faveur du tirage haut ou parallèle au chemin, quoique ce précepte n'ait pas encore fait de grands progrès, pouvant faire voir qu'il est contraire à tout principe, j'ai cru qu'on me sauroit quelque gré d'éclaircir cette question, dont les applications sont très-intéressantes dans l'économie journalière.

Mais en montrant l'avantage du tirage bas ou incliné au chemin, je suis bien éloigné de vouloir insinuer de diminuer les roues du devant des carrosses & chariots; il y a plusieurs bonnes raisons en faveur des grandes roues, qu'on peut voir dans le Traité des Forces Mouvantes de M. de Camus, dont j'ai déjà parlé.

Je ne répondrai point à ceux qui croient que c'est un défaut de faire les roues de devant un peu grandes, disant que les chevaux ont plus de peine à retenir la voiture dans les descentes; c'est avouer qu'elles facilitent le tirage en plaine & en montant; car c'est à l'avantage que procurent les grandes roues de devant, qu'on doit attribuer la facilité que les chevaux ont à tirer les voitures où l'on a tant élevé le tirage, & non à cette élévation de tirage; quand aux descentes, on rémédiera au trop de facilité qu'on y trouve, avec raison, en enrayant.

Il seroit à souhaiter qu'on pût mettre le tirage des charrettes à deux roues, aussi bas qu'aux charrues & aux carrosses, sans

en

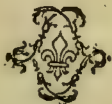

M
A
C
F
P
D
A
M
K
B
N
F
O
C
Q
L
E
P
D
H
G



en diminuër les roues ; mais j'avoue que je n'en vois point de moyens ſans inconvénient, car ce qu'on pourroit mettre au-deſſous des limons & de l'eſſieu, pour y attacher les traits, formeroit un bras de levier au bas duquel agiroit la force du cheval, qui tendroit à faire renverſer la charrette en arrière, & à mettre le limonnier hors de force, en plaine & dans les montées, ſans le ſoulager dans les deſcentes.

Il ſeroit bien à ſouhaiter encore pour les chevaux & pour les chemins, qu'on ne fît uſage que de voitures à quatre roues, comme on l'a tant de fois ordonné, ſur-tout pour les grandes voitures de rouliers; le fardeau étant partagé ſur quatre points, au lieu de deux, chacun en porteroit une moindre partie, & les chemins ne ſeroient ni détruits ni rompus; & quant aux chevaux, on mettroit le palonnier à la hauteur la plus avantageuſe pour le tirage, les limonniers ne ſeroient point chargés à dos en deſcendant, ni ſoulevés & mis hors de force en montant ; ils n'auroient point les flancs continuellement battus, comme ils les ont à chaque cahos grands & petits.

Il n'eſt, je crois, pas inutile d'avertir qu'en mettant le palonnier à la moitié de la hauteur du poitrail, comme plus avantageuſement placé que plus haut, il faut avoir ſoin quand on met quatre chevaux ou davantage, ſur un carroſſe ou autre voiture, de faire tirer ceux de devant par une volée placée au bout du timon, & non ſur les traits mêmes des deux chevaux du cocher, parce que l'effort des chevaux de devant tendant à mettre en ligne droite la totalité des traits, charge trop à dos les deux chevaux du cocher, outre que dans tous les cas ces traits les gênent & les fatiguent beaucoup.



RECHERCHES
SUR LA
NATURE DE LA BASE DE L'ALUN.

Par M. BARON.

16 Avril 1760.

LA connoiſſance des Sels, eſt ſans contredit une des plus intéreſſante qu'il y ait pour la Phyſique & pour la ſociété; ſi quelqu'un pouvoit douter de cette vérité, il lui ſeroit facile de s'en convaincre en jetant ſeulement les yeux ſur les travaux des différens Arts & Métiers. Il ſeroit bientôt agréablement ſurpris de voir, qu'il n'y en a qu'un aſſez petit nombre dans leſquels on ne faſſe point d'uſage d'un ou même de pluſieurs ſels. L'alun en particulier eſt un de ceux dont l'uſage eſt le plus général & le plus commun, ſur-tout dans l'art de la Teinture, qui ne peut abſolument pas s'en paſſer, & auquel il eſt indiſpenſablement néceſſaire pour augmenter l'éclat & la vivacité de pluſieurs couleurs, pour aſſurer la ſolidité de quelques autres & pour les rendre ce que l'on appelle des couleurs de bon teint. Il eſt étonnant qu'un ſel, dont il importe ſi fort de connoître la véritable compoſition, tant afin de l'employer plus avantageuſement, que pour découvrir la véritable cauſe phyſique de ſes différens effets, n'ait été examiné, avant ces derniers temps, qu'aſſez ſuperficiellement par les plus habiles Chimiſtes; ils ſe bornent tous à répéter, les uns d'après les autres, que l'alun eſt un ſel neutre compoſé de l'acide vitriolique combiné & corporifié avec une terre abſorbante de la nature de la chaux ou de la craie: il eſt vrai que l'expérience confirme cette aſſertion par rapport à l'acide vitriolique, & tout le monde eſt d'accord ſur ce point; mais elle dépoſe abſolument le contraire au ſujet de la terre calcaire ou crétacée que l'on donne pour baſe à l'acide de l'alun. M. Margraf, ſavant Chimiſte de Berlin, ne s'eſt point laiſſé entraîner au

torrent, il a le premier entrepris ſur l'alun un travail ſuivi, dont il a fait imprimer le détail, il y a quelques années, dans les Mémoires de l'Académie de Berlin : la meilleure méthode dont ce Chimiſte ſe ſoit ſervi pour découvrir ce qu'il cherchoit, & j'oſe même dire la ſeule dont on puiſſe ſe promettre quelque ſuccès, a été de ſe procurer une grande quantité de la baſe de l'alun, en décompoſant ce ſel par les voies connues ou de la calcination ou de la précipitation, après quoi il a fait un grand nombre de combinaiſons de cette terre bien édulcorée, avec pluſieurs ſortes de ſubſtances différentes, & il eſt enfin parvenu à faire voir que la terre en queſtion n'a abſolument aucune des propriétés de la chaux ni de la craie, en ſorte que le réſultat de toutes ſes expériences, ſe borne à nous apprendre que la terre de l'alun n'eſt point ce qu'on a cru qu'elle étoit, ſans faire connoître ce qu'elle eſt poſitivement.

Je ne me flatte pas d'avoir mieux réuſſi que M. Margraf; ce que j'ai à propoſer de nouveau à ce ſujet, quoique fondé en partie ſur l'expérience, eſt encore trop informe : ce n'eſt qu'une eſpèce d'induction qui pourra mettre ſur la voie d'autres Chimiſtes plus heureux ou plus ingénieux que moi, & je me contenterai de la gloire de leur avoir ſervi de précurſeur ; mais avant d'expoſer ce que des faits nouveaux me font ſoupçonner ſur la nature de la baſe de l'alun, il eſt à propos de démontrer l'importance dont il eſt, & en même temps la difficulté qu'il y a d'avoir cette baſe dans toute ſa pureté, c'eſt-à-dire abſolument exempte du plus léger veſtige d'acide vitriolique, afin de la ſoumettre à des expériences ſur leſquelles on ne puiſſe plus former aucun doute.

Comme j'ai répété la plupart des expériences de M. Margraf, lorſque j'en vins à celle de la décompoſition du ſel ammoniac par l'intermède de la baſe de l'alun bien édulcorée, je ne fus pas moins ſurpris que l'avoit été ce Chimiſte, de voir que cette prétendue terre, au lieu de dégager l'alkali volatil, faiſoit élever au contraire de véritables vapeurs d'eſprit de ſel; j'étois bien aſſuré d'avoir pris toutes les précautions que recommande M. Margraf pour bien édulcorer la baſe de l'alun : précipitation,

calcination, ébullitions répétées dans de nouvelle eau à chaque fois; rien n'avoit été négligé: d'où pouvoit donc venir dans une terre pure une propriété si singulière & dont la Chimie ne connoît point d'exemple? seroit-il possible qu'une terre qui ne contiendroit pas le moindre atome d'acide vitriolique, & qui d'ailleurs se combine aisément avec l'esprit de sel, comme on le verra dans la suite de ce Mémoire, fût capable de chasser cet acide de sa base volatile? je flottois encore dans l'incertitude sur la cause d'un phénomène si bizarre, lorsque je m'avisai de répéter, d'après M. Margraf, la décomposition du nitre & celle du sel marin par le même intermède de la base de l'alun édulcorée comme il a été dit plus haut, & je fus tout aussi étonné que je l'avois été ci-devant de la réussite des expériences, c'est-à-dire de voir que l'acide nitreux & l'acide marin reprenoient leur liberté à la faveur de l'union que l'intermède contractoit avec leur base alkaline.

J'avois cru jusqu'alors, avec M. Margraf, que les moyens que j'avois employés d'après lui avoient dû être plus que suffisans pour amener la base de l'alun à son plus haut degré de pureté possible, mais je commençai à me persuader que nous étions, mon garant & moi, l'un & l'autre dans l'erreur; j'en fus tout-à-fait convaincu après que j'eus mis en usage la véritable pierre de touche, qui ne trompe jamais en pareil cas, c'est-à-dire après que j'eus poussé au feu un mélange de parties égales de la base de l'alun & de la poussière de charbon, car je reconnus aussitôt l'odeur fétide du foie de soufre, qui dénote infailliblement la présence de l'acide vitriolique: il n'étoit donc plus possible de douter que la base de l'alun purifiée par la méthode ordinaire retient opiniâtrement une portion d'acide; mais pour une plus parfaite conviction, je crus qu'il seroit encore mieux de trouver un moyen de porter la purification de la base de l'alun jusqu'au point que cette base n'eût plus aucune action de décomposition sur les sels neutres qui ont pour acides l'esprit de nitre ou l'esprit de sel; l'embarras étoit de le trouver, ce moyen; aussi ne fut-ce qu'après bien des réflexions en pure perte que je conçus enfin le projet d'une expérience bien

ſimple, mais bien déciſive, dont le ſuccès a été auſſi complet que je pouvois le deſirer : voici mon procédé.

Je prends de la baſe de l'alun qui a été précipitée par l'alkali fixe, & déjà bien édulcorée, ſuivant la méthode de M. Margraf, je fais bouillir ce précipité pendant une bonne heure au moins dans une forte leſſive de cendres gravelées ou de potaſſe ; je laiſſe enſuite dépoſer le précipité, & après avoir décanté la leſſive qui le ſurnage, je le lave à grande eau & je le fais bouillir de nouveau dans de l'eau pure; je verſe la liqueur toute trouble & encore bouillante ſur un filtre, & à meſure que l'eau s'écoule, j'en reverſe de nouvelle, toujours chaude, juſqu'à cinq ou ſix repriſes différentes, afin d'entraîner tout ce qui pourroit être reſté d'alkali fixe dans le ſédiment; je laiſſe enſuite deſſécher mon précipité qui forme une maſſe blanche que je réduits en poudre dans un mortier de marbre & que je paſſe enſuite ſous la molette pour la rendre plus fine & plus atténuée; la baſe de l'alun réduite en cet état, eſt ſi parfaitement dépouillée de tout acide vitriolique, qu'étant ſoumiſe aux expériences rapportées ci-deſſus, elle ne décompoſe plus ni le ſel ammoniac, ni le nitre, ni le ſel marin; le premier de ces ſels ſe dégage en entier de ſon mélange & ſe ſublime en fleurs, & chacun des deux autres ſels pouſſés ſéparément au feu avec cette baſe, lui reſte confondu ſans en avoir reçu la moindre altération & ſans lui en avoir cauſé aucune.

Je paſſe pour le préſent ſous ſilence différentes combinaiſons que j'ai faites avec cette terre & qui ne m'ont rien offert qui ſoit digne de remarque, pour parler de ſa combinaiſon avec différens acides; en général la baſe de l'alun ſe diſſout dans tous les acides & forme avec eux des compoſés ſalins, les uns ſecs, les autres déliqueſcens, mais elle ſe diſſout plus aiſément dans les acides minéraux & forme avec eux des ſels vraiment alumineux, c'eſt-à-dire des ſels aſtringens ſtyptiques qui ſe bourſouflent ſur les charbons ardens comme l'alun ordinaire, & qui affectent une criſtalliſation régulière, ſur quoi je crois devoir rappeler ici une obſervation que j'ai déjà faite dans une des notes que j'ai ajoutée à la Chimie de Lémery au ſujet

de l'alun régénéré par l'acide marin, ſavoir, que cet alun eſt ſemblable en tout à l'alun ordinaire ou vitriolique, même pour la configuration de ſes criſtaux, phénomène qui me paroît unique de ſon eſpèce & qui mérite, ſelon moi, la plus grande attention de la part des Chimiſtes; car je ſuppoſe pour un moment, ce qui n'eſt pas impoſſible, que la Nature dans quelqu'un de ſes laboratoires ait formé de cette eſpèce d'alun, qui n'eſt encore connu que pour artificiel, & que le haſard faſſe tomber un jour entre les mains de quelque Chimiſte un échantillon d'un pareil ſel, ce Chimiſte ne manqueroit pas tôt ou tard de reconnoître, par l'uſage qu'il en feroit dans ſes travaux, que l'acide de cet alun eſt l'acide marin & non pas l'acide vitriolique : en conſéquence il pourroit ſe croire fondé à annoncer la découverte du véritable acide de l'alun & à contrarier là-deſſus les notions les plus univerſellement reçues; cependant il n'en ſeroit pas moins vrai que l'alun ordinaire ne contient pas d'autre acide que le vitriolique; mais la diſpute ſeroit bien-tôt terminée ou la difficulté réſolue, par ce que je fais obſerver ici, tant il eſt vrai qu'on ne ſauroit être trop réſervé dans les conſéquences que l'on tire des expériences.

Avant d'aller plus loin, je me crois encore obligé de dire deux mots de la forme des criſtaux de l'alun, qui ne me paroît pas avoir été décrite par perſonne, telle qu'elle eſt lorſqu'elle a toute la régularité dont elle eſt ſuſceptible; je ſais que la criſtalliſation de l'alun, ainſi que celle de tous les autres ſels, eſt ſujette à une multitude de variations preſque ſans nombre; mais je ſais auſſi, comme tout le monde, que chaque eſpèce de ſel, lorſque des circonſtances particulières ne dérangent point l'ordre établi par la Nature pour l'arrangement de ſes molécules, prend une forme conſtante & régulière qui lui eſt propre; or, il m'a paru que la figure qu'on a attribuée juſqu'ici comme conſtante à l'alun, eſt la figure octaèdre, c'eſt celle que M. Geoffroy lui donne dans ſa matière médicale, & il a été ſuivi en cela, par tous les Chimiſtes qui ont écrit depuis lui : cependant, ſi l'on examine la choſe de plus près, on verra que cette figure n'eſt qu'une variété & une exception

à la règle, & que la figure constante de l'alun, parfaitement cristallisé, est celle d'un polièdre terminé par quatorze faces, dont deux grandes parallèles entr'elles sont hexagones, disposées de façon que les angles de chacune débordent les côtés de l'autre, & que l'épaisseur qu'elles laissent dans leur parallélisme, est bornée par douze petites facettes triangulaires équilatérales, inclinées alternativement en sens contraire, & dont le sommet est l'angle de chaque grande face, & la base un des côtés de la face opposée.

Il est temps présentement de passer à l'exposé des faits qui m'ont fait naître de nouvelles conjectures sur la nature de la base de l'alun, & afin de ne pas tenir le Lecteur trop long-temps en suspens, je commence par dire que je crois cette base de nature métallique; je me fonde d'abord sur ce que cette base n'a presqu'aucune propriété commune avec les différentes espèces de terre connues; en second lieu, sur l'analogie qu'elle a avec les terres métalliques, qui toutes contractent, avec les acides, un goût astringent vitriolique, que ne prennent pas les autres terres absorbantes proprement dites, qui au contraire acquièrent, par cette union, une saveur plus ou moins amère que n'a point l'alun; en troisième lieu, sur le rapport marqué qu'il y a entre l'alun & les vitriols, avec lesquels il se trouve communément confondu dans la même mine; mais voici quelque chose de plus positif & de bien remarquable par sa nouveauté, dont le hasard seul m'a procuré la découverte; je conservois de l'alun régénéré avec l'acide nitreux, dans une simple enveloppe de papier, je m'aperçus quelque temps après que ce papier, quoique tenu dans un air sec en apparence, s'étoit humecté, & que mon alun étoit humide; je le changeai de papier, & je jetai l'ancienne enveloppe au feu; mais je remarquai qu'elle eut beaucoup de peine à se dessécher avant de prendre feu, & que la flamme qui s'en éleva étoit d'une belle couleur verte; je laisse à penser quel dut être mon étonnement de retrouver ici le principe colorant qui est une des propriétés essentielles du sel sédatif; on n'aura pas de peine à croire combien ma curiosité s'aug-

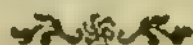
menta à l'aſpect d'un phénomène ſi peu attendu ; je réitérai l'expérience pluſieurs fois, & j'eus toujours le même ſuccès ; je la tentai pareillement ſur toutes les eſpèces d'alun régénérées, ſur chacune deſquelles je fis digérer de l'eſprit-de-vin, & toutes ces différentes portions d'eſprit-de-vin, donnèrent conſtamment une flamme verte en brûlant : les différentes réflexions que je fis ſur cette expérience, me rappelèrent bien-tôt dans l'idée le ſentiment plus que vraiſemblable d'un grand nombre de Chimiſtes qui prétendent que toutes les couleurs réelles de la Nature ſont dûes à des particules extrêmement diviſées, & je me crus par-là ſuffiſamment autoriſé à ſoupçonner que la baſe de l'alun contient un pareil principe métallique, & qu'elle eſt peut-être elle-même de nature abſolument métallique : ſi j'avois été aſſez heureux pour opérer la réduction de la baſe de l'alun en un métal ou demi-métal quelconque, tout auroit été dit, & ce qui n'eſt aujourd'hui que conjecture, ſe trouveroit parfaitement démontré ; mais j'avoue que mes tentatives à ce ſujet ont été juſqu'ici ſans ſuccès : je ſuis cependant bien éloigné de regarder la choſe comme impoſſible, car ſi l'on fait attention que l'on a cru de tout temps que les fleurs d'antimoine étoient irréductibles, quoiqu'il n'y ait rien de ſi facile que de leur rendre l'éclat métallique, comme l'a démontré depuis peu M. Rohault, Médecin d'Amiens, parent du célèbre Rohault ; ſi l'on conſidère de plus qu'il n'y a pas un ſi grand nombre d'années que M. Pott, en nous faiſant connoître que la baſe du vitriol blanc de Goſlar, inconnue juſqu'alors, étoit du zinc, nous a appris en même-temps que les fleurs de ce demi-métal, qu'on avoit regardées avant lui comme irréductibles, peuvent aiſément ſe revivifier ; je ne penſe pas que ce ſoit faire une propoſition trop hardie d'avancer qu'un jour viendra que la nature métallique de la baſe de l'alun ſera prouvée par des expériences inconteſtables ; mais en attendant que cette découverte ſe réaliſe, voici une autre expérience qui n'a pas moins le mérite de la nouveauté que celle que j'ai rapportée en dernier lieu, & qui par la liaiſon qu'elle a avec elle, peut

ſervir

ſervir à faire voir que la baſe de l'alun eſt peut-être bien auſſi celle du ſel ſédatif, juſqu'ici inconnue, malgré tant d'efforts que l'on a fait en dernier lieu pour la découvrir.

Lorſque je travaillois ſur le borax, je projetai un jour, dans un creuſet rougi au feu, parties égales de ce ſel & de ſalpêtre raffiné, le mélange ſe gonfla ſans produire aucune détonation ; mais à peine eus-je ajouté de la poudre de charbon, qu'il ſe fit une violente fulguration, dont le ſpectacle étoit de la plus grande beauté; car comme le borax avoit formé à la ſurface du mélange, une eſpèce de croûte fort épaiſſe, le nitre placé au-deſſous de cette croûte, ſous laquelle il étoit en fuſion, faiſant effort pour détoner, avec la poudre de charbon, perçoit enfin & ſe faiſoit jour à travers cette croûte de borax, & lançoit avec impétuoſité des traits de flamme d'un éclat & d'une vivacité admirables, qui repréſentoient les ſerpentaux du plus beau feu d'artifice; je continuai de jeter de la pouſſière de charbon, juſqu'à ce qu'il ne ſe fit plus de fulguration; je pouſſai encore le mélange à grand feu pendant long-temps, & ayant laiſſé refroidir le creuſet, je trouvai une maſſe qui avoit une fauſſe apparence de verre ; elle étoit fort dure & compoſée de couches bleuâtres de différentes nuances ; elle avoit une ſaveur cauſtique des plus brûlantes ; j'en fis la diſſolution dans de l'eau commune, & j'aperçus après un très-long-temps, que cette diſſolution avoit dépoſé une matière charbonneuſe mêlée d'une grande quantité d'une terre blanche; ce dépôt ou précipité formoit des maſſes friables entre les doigts, & tout-à-fait inſipides; je voulus eſſayer quel effet les acides produiroient ſur cette terre, & j'eus tout lieu d'être ſatisfait de ma curioſité, car ayant verſé de l'acide vitriolique ſur ce précipité, il s'excita d'abord une violente efferveſcence, qui ne ceſſa que lorſque j'eus ſaiſi le point de ſaturation; je goûtai alors le mélange, & ce ne fut pas ſans étonnement que je lui trouvai la véritable ſaveur de l'alun; je fus obligé d'étendre la liqueur de beaucoup d'eau, parce qu'elle étoit devenue épaiſſe & gluante: l'ayant enſuite verſée ſur un filtre, il en paſſa d'abord très-peu par le filtre, à cauſe de la viſcoſité

de la matière qui s'étant appliquée aux parois du filtre, en bouchoit les pores ; cependant à force de l'étendre d'eau, il en a paſſé davantage ; la liqueur qui a paſſé étoit jaune, & contenoit une grande quantité d'une matière gélatineuſe, tremblante & tranſparente, qui avoit une ſaveur ſtyptique & alumineuſe très-marquée, qu'elle a dépoſé ſur le filtre ; je mis la liqueur filtrée en évaporation pour la faire criſtalliſer, & elle m'a donné des criſtaux aſſez irréguliers, mais qui avoient la ſaveur ſtyptique de l'alun, & qui poſés ſur un charbon ardent, s'y ſont gonflés comme fait l'alun, & ont laiſſé une terre inſipide : plus on réfléchit attentivement ſur cette expérience, plus il paroît difficile de pouvoir en conclure autre choſe, ſinon que la terre alumineuſe que l'on y retrouve, eſt une ſuite de la décompoſition qui s'eſt faite d'une partie du ſel ſédatif contenu eſſentiellement dans le borax ; car il eſt de fait que dans l'opération ordinaire du nitre fixé, ni les charbons, ni le nitre, ne fourniſſent point une pareille terre alumineuſe ; & ce qui ajoute encore un degré de vraiſemblance de plus à cette opinion, c'eſt la propriété commune au borax & à l'alun de bourſoufler l'un comme l'autre ſur les charbons ardens, à raiſon ſans doute de la baſe alumineuſe qu'ils contiennent tous deux, & qui dans le borax ne peut avoir d'autre place que dans le ſel ſédatif, puiſque ſon autre principe conſtitutif, ſavoir la baſe du ſel marin ne participe en rien de la terre de l'alun. Au reſte, tout ceci demanderoit une plus ample diſcuſſion que les limites preſcrites à une Aſſemblée publique, ne permettent pas de pouſſer plus loin ; je terminerai donc ici ce Mémoire, & je m'eſtimerai trop heureux, ſi les nouvelles vues que je viens de propoſer, peuvent contribuer à faire connoître par la ſuite la véritable compoſition du borax, que l'on ne tire qu'à grands frais de l'Étranger, chez lequel il forme une branche de commerce conſidérable, qu'il ſeroit bien à ſouhaiter que la France pût s'approprier, par la voie auſſi légitime qu'honorable de la découverte d'une fabrique de la plus grande utilité pour les Arts.



REMARQUE

Sur les Séries infinies, dont tous les numérateurs sont égaux, & qui ont pour dénominateurs les nombres naturels, soit simples, soit élevés à une puissance quelconque, de quarrés, de cubes, &c. & de la somme desquelles il s'agit d'avoir le rapport à la somme de leurs partielles, ou des séries formées par leurs termes pris alternativement, de deux en deux, de trois en trois, &c. des lieux pairs ou impairs.

Par M. DE MAIRAN.

SOIT la série des quarrés, 23 Décemb. 1760.

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \frac{1}{25} + \text{\&c.}$$

dont il sera aisé de faire l'application à toutes les autres.

On demande quel est le rapport de la somme de cette série à la somme de ses termes pris de deux en deux aux lieux pairs, $\frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{36} + \frac{1}{64} + \text{\&c.}$ ou de trois en trois aux impairs, $\frac{1}{9} + \frac{1}{36} + \frac{1}{81} + \frac{1}{144} + \text{\&c}$? ou de quatre en quatre, aux lieux pairement impairs, &c. ce qui donne autant de séries infinies, c'est-à-dire, d'une infinité de termes,

$$A \ldots \frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \frac{1}{25} + \text{\&c.}$$

$$B \ldots \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{36} + \frac{1}{64} + \text{\&c.}$$

$$C \ldots \frac{1}{9} + \frac{1}{36} + \frac{1}{81} + \frac{1}{144} + \text{\&c.}$$

$$D \ldots \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \frac{1}{144} + \frac{1}{256} + \text{\&c.}$$

& ainsi de suite, d'autant de quantièmes qu'on voudra.

Je dis que *les ſommes de toutes ces ſéries, A, B, C, D, &c. ſeront entr'elles, comme leurs premiers termes,* $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{16}$, &c. *en tant que chacun de ces termes fractionnaires exprime le rapport du dénominateur au numérateur.*

L'occaſion que j'eus dernièrement de faire uſage de ce Problème ſur un ſujet de Phyſique, m'ayant conduit à cette ſolution, & à la démonſtration qu'on en va voir, l'une & l'autre me parurent ſi ſimples & ſi directes, que je ne préſumai pas être le premier qui les eut aperçues. J'eus cependant la curioſité d'ouvrir les Livres que je croyois en devoir faire mention, & ſur-tout l'excellent Traité *de Seriebus infinitis*, de M. *Jacques Bernoulli*, imprimé à la fin de ſon *Art de conjecturer*, ouvrage poſthume de ce grand Géomètre. C'eſt-là en effet que je trouvai tout ce que j'ai vu de plus poſitif ſur ce ſujet, & cette propoſition, « qu'en toute ſérie infinie, » dont les numérateurs ſont égaux, & qui ont pour dénomi- » nateurs les nombres naturels, ou les quarrés, ou les cubes, » ou telle autre puiſſance de ces nombres, la ſomme de tous » les termes qui y occupent les lieux impairs, eſt à la ſomme » de ceux des lieux pairs, comme une ſemblable puiſſance du binaire moins l'unité eſt à l'unité ».

C'eſt-à-dire, que dans le cas des quarrés, où le ſecond terme de la ſérie *A*, eſt $\frac{1}{4}$, la ſomme de tous les termes des lieux impairs, eſt à celle des lieux pairs comme 4 — 1; ou 3 eſt à 1, & par conſéquent, la toute à la partielle, en raiſon de 4 à 1, comme il ſuit auſſi de ma propoſition générale.

Mais ce qu'il eſt encore important de remarquer, c'eſt que M. *Bernoulli* n'arrive à la démonſtration de ce rapport dans l'application de ſa théorie aux quarrés, que par le circuit de la ſérie des impairs décompoſée en une infinité de progreſſions géométriques, où chaque terme des lieux impairs fait le premier terme, telles que

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \&c. = \frac{4}{3 \times 1},$$

$$\frac{1}{9} + \frac{1}{36} + \frac{1}{144} + \frac{1}{576} + \&c. = \frac{4}{3 \times 9},$$

$$\frac{1}{25} + \frac{1}{100} + \frac{1}{400} + \frac{1}{1600} + \&c. = \frac{4}{3 \times 25},$$

$$\frac{1}{49} + \frac{1}{196} + \frac{1}{784} + \frac{1}{3136} + \&c. = \frac{4}{3 \times 49};$$

où il ſuffit, à la vérité, de ces quatre exemples, pour en conclure le rapport dont il s'agit, de 3 à 1; d'après le Corollaire dont M. *Bernoulli* les a fait précéder, « qu'en toute progreſſion géométrique, le premier terme eſt au ſecond « comme la ſomme de tous ſes termes, moins le dernier, eſt « à la ſomme de tous ſes termes moins le premier ».

Quoi qu'il en ſoit, & ſans prétendre déroger à la méthode de M. *Bernoulli*, qui ſent par-tout le grand maître, non plus qu'aux préliminaires qu'il y a joints, voici la démonſtration de la mienne.

Elle ne conſiſte que dans la comparaiſon, l'appoſition, la multiplication, ou, ce qui revient au même, la ſimple diviſion de la ſérie totale par chacun des termes de la ſérie partielle, tout de ſuite & terme à terme.

Car ſoit, comme dans l'exemple propoſé, la totale,

$$A \ldots . \frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \&c.$$

la partielle,

$$B \ldots . \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{36} + \frac{1}{64} + \&c.$$

Diviſant chacun des termes de la première par chacun de ceux de la ſeconde, terme à terme, on aura

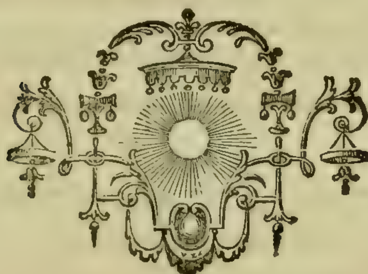
$$\frac{\frac{1}{1}}{\frac{1}{4}} = 4, \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{16}} = 4, \frac{\frac{1}{9}}{\frac{1}{36}} = 4, \frac{\frac{1}{16}}{\frac{1}{64}} = \&c.$$

d'où réſulte viſiblement le rapport de la toute à la partielle :: 4 . 1, & $A - B$ à B, ou la ſomme des impairs à celle des pairs :: 3 . 1; la raiſon d'un tout à un autre tout n'étant autre choſe que celles de leurs parties homologues.

Il en ſera de même de la ſérie des termes de *A*, pris de trois en trois, ſavoir, *C*... $\frac{1}{9} + \frac{1}{36} + \frac{1}{81} + \frac{1}{144} +$ &c.

Car diviſant ceux de la première par ceux de la ſeconde, on aura $\frac{A}{C} = \frac{1}{1} \times \frac{9}{1} + \frac{1}{4} \times \frac{36}{1} + \frac{1}{9} \times \frac{81}{1} + \frac{1}{16} \times \frac{144}{1} +$ &c. $= \frac{9}{1} + \frac{36}{4} + \frac{81}{9} + \frac{144}{16} +$ &c. $= \frac{9}{1} + \frac{9}{1} + \frac{9}{1} +$ &c. qui donne viſiblement le rapport de la totale à la partielle : : 9 . 1, & ainſi de toutes les autres puiſſances, ou des termes de *A* pris de quatre en quatre, de cinq en cinq, &c.

Donc les ſommes de toutes ces ſéries, *A*, *B*, *C*, *D*, &c. ſont entr'elles comme leurs premiers termes, $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{16}$, &c. *C. Q. F. D.*



DESCRIPTION ANATOMIQUE DE DEUX LIGAMENS DE LA MATRICE, NOUVELLEMENT OBSERVÉS.

Par M. PETIT.

IL y a long-temps que les Anatomiſtes connoiſſent les ligamens qui s'attachent à la matrice en devant & ſur les côtés: ils ont donné aux premiers le nom de *ligamens ronds*, ce ſont ceux que M. Winſlow appelle *ligamens vaſculaires*; les autres ont été nommés *ligamens larges*. 16 Juillet 1760.

La ſtructure de ces parties eſt bien décrite: on ſait que les ligamens larges ne ſont qu'une duplicature du péritoine, dont les lames ſont collées par le moyen d'un tiſſu cellulaire, & entre leſquelles rampent les vaiſſeaux, qui vont ſe rendre à la matrice, aux ovaires, aux trompes de Fallope & au vagin; on ſait auſſi que la membrane, qui couvre la matrice en devant & en arrière, ſe continue ſur les côtés, pour donner naiſſance à ces ligamens, & qu'ils vont finir à la partie latérale & un peu poſtérieure du petit baſſin; il eſt évident que ces ligamens ſoutiennent les vaiſſeaux ſanguins & lymphatiques qui vont à la matrice ou qui en reviennent: peut-être ſervent-ils auſſi à fixer cet organe à peu près dans le milieu du petit baſſin, & à l'empêcher de ſe jeter trop à droite ou à gauche.

Les ligamens ronds ſont formés de même par une duplicature de la membrane extérieure de la matrice, qui vient du péritoine; M. Winſlow ne les a nommés *vaſculaires*, que parce qu'entre leurs deux lames, il a cru découvrir un petit lacis de vaiſſeaux ſanguins; il n'y a perſonne qui ne ſache que ces ligamens partent en devant de la partie ſupérieure & latérale de la matrice, & que faiſant une courbure aſſez marquée, ils vont gagner les anneaux des muſcles obliques externes du bas-ventre, par leſquels ils ſe rendent à l'aine, où ils ſe terminent:

il eſt aſſez naturel de penſer que la Nature les a deſtinés à retenir le fond de la matrice, & à l'empêcher de ſe porter trop en arrière.

A ces quatre ligamens connus juſqu'à ce jour, il me paroît qu'on en doit ajouter deux autres, que je penſe avoir démontrés le premier, & que j'ai cru devoir nommer les *ligamens ronds poſtérieurs* de la matrice, parce qu'en effet ils ſont ronds & placés à la partie poſtérieure de cet organe : ces ligamens nouveaux ſont deux cordons arrondis & couverts d'une production du péritoine, ſemblable à celle qui forme ou qui couvre les autres ligamens ; ils ſont un peu plus gros que les ligamens ronds antérieurs, ou les anciens ligamens ronds; ils ſont un peu moins rouges qu'eux; on les voit à la partie poſtérieure de la matrice, du milieu de laquelle ils paroiſſent naître ſur le côté; ils deſcendent enſuite juſqu'au col de ce viſcère, puis ſe réfléchiſſent en ſe courbant, pour gagner la partie poſtérieure du petit baſſin, vers laquelle ils montent juſqu'au haut de l'os *ſacrum*, où ils ſemblent ſe terminer; leur ſtructure ne paroît guère différente de celle des ligamens ronds antérieurs, & la principale différence qu'à cet égard j'ai pu obſerver entr'eux, conſiſte en ce que les ligamens ronds poſtérieurs ne ſont preſque point vaſculaires, au lieu que les antérieurs le ſont beaucoup; ce qui fait que leur manière de ſe terminer n'eſt pas la même, les antérieurs formant à leur terminaiſon dans l'aine une eſpèce de patte-d'oie, qui ſe perd dans le tiſſu cellulaire, tandis qu'on ne voit rien de ſemblable à l'inſertion des ligamens ronds poſtérieurs, vers la partie la plus élevée du *ſacrum*.

Quoiqu'il n'y ait aucun ſujet féminin dans lequel ces ligamens ne puiſſent ſe voir très-diſtinctement, cependant ils ſont en général plus ſaillans dans les perſonnes qui n'ont point eu d'enfans, ou qui en ont eu peu, & qui ſont toujours accouchées ſans difficulté.

Quand en ſoulevant le fond de la matrice on la tire en devant, on aperçoit les deux ligamens ronds poſtérieurs, qui ſont comme deux croiſſans, dont les concavités ſe regardent

&

& ſont une grande ouverture ovale, qui conduit à la cavité que chacun ſait être entre le vagin & l'inteſtin *rectum*, & qui deſcend fort bas ; les pointes de ces deux croiſſans ſont, l'une en devant ſur le côté du col de la matrice à ſa face poſtérieure, les autres ſont ſur la partie la plus élevée de l'os *ſacrum:* quand l'inteſtin *rectum* eſt fort gonflé, il paroît comme embraſſé & ſerré par les deux ligamens en queſtion.

Il y a quelqu'apparence que les parties, dont je viens de donner la deſcription, ont pour uſage de ſoutenir la matrice dans les premiers temps de la groſſeſſe, & de l'empêcher de ſe trop enfoncer dans le petit baſſin ; je ſoupçonnerois auſſi aſſez volontiers, qu'ils peuvent ſervir à fixer un peu en arrière le col de ce viſcère, afin que dans le moment de la génération, ſon orifice interne ſoit placé de manière à recevoir directement le jet de la ſemence de l'homme; quoi qu'il en ſoit de ces idées que je ne propoſe que comme de ſimples conjectures, il me paroît certain que ces douleurs de reins, dont les femmes ſe plaignent ſi ſouvent dans les derniers temps de leur groſſeſſe, proviennent du tiraillement des ligamens ronds poſtérieurs, comme les douleurs des aines naiſſent inconteſtablement de celui des ligamens ronds antérieurs ; avant cette découverte, la véritable cauſe de ces douleurs n'étoit pas bien connue, & les explications qu'on en donnoit, n'étoient en aucune manière ſatisfaiſantes.

On peut encore, d'après cette expoſition, dire pourquoi toutes les femmes chez qui la matrice eſt oblique, ont dans le travail de l'accouchement des douleurs ſi vives dans les reins : il ne m'a pas paru que juſqu'à préſent ce phénomène ait été bien expliqué ; c'eſt la choſe la plus eſſentielle en Médecine, de découvrir les vraies cauſes des maux, on ſe met en état par-là d'en trouver certainement les remèdes.



OBSERVATION DE L'ÉCLIPSE DU SOLEIL DU 13 JUIN 1760.

Par M. CASSINI DE THURY.

J'AI employé pour cette Obſervation une lunette de 8 pieds qui avoit au foyer commun de ſes verres un micromètre à réticules garni de ſes fils, dont douze comprenoient exactement l'image du Soleil.

A 6^h	41′	17″	commencement de l'Éclipſe très-exactement.
6.	46.	30	un doigt.
6.	52.	56	deux doigts.
6.	58.	57	trois doigts.
7.	6.	12	quatre doigts.
7.	15.	47	cinq doigts.
7.	30.	37.	cinq doigts & demi, qui eſt la plus grande phaſe que j'aie aperçue.
7.	43.	30	cinq doigts.
7.	53.	26	quatre doigts.
8.	1.	14	trois doigts.
8.	8.	17	deux doigts.
8.	14.	34	un doigt.
8.	21.	43	fin de l'Éclipſe.

Il nous a été difficile de déterminer avec préciſion le milieu de l'Éclipſe, dont la quantité ne varioit pas ſenſiblement dans l'eſpace de quelques minutes; mais par les obſervations correſpondantes des doigts, nous l'avons trouvé à $7^h\ 30'\ \frac{1}{2}$, en employant les phaſes où l'augmentation, de même que la diminution de l'Éclipſe eſt plus ſenſible

Le bord de la Lune a paru pendant toute l'Éclipſe bien terminé ſans aucune inégalité ſenſible.



PHASES DE L'ÉCLIPSE DE SOLEIL DU 12 JUIN 1760.

Par M. PINGRÉ.

COMMENCEMENT de l'Éclipse ou plutôt Éclipse déjà commencée, mais depuis très-peu de secondes à . . . . $18^h\ 41'\ 16''$ — 14 Juin 1760.

Fin bien juste à . . . . 20. 21. $55\frac{1}{2}$

Ces deux phases ont été observées avec un télescope Grégorien de 6 pieds.

M. Bouin, qui observoit avec une lunette de 17 pieds, a déterminé la fin une seconde au plus avant moi.

J'ai déjà averti que mon Observatoire étoit de 3 secondes de temps plus oriental que l'Observatoire royal.

J'ai fait les observations suivantes avec la lunette d'un quart-de-cercle de 2 pieds; sa connexion avec le quart-de-cercle me gênoit, comme on peut se l'imaginer, voulant prendre directement avec le micromètre la largeur de la partie claire du Soleil; aussi je ne prétends pas donner ces Observations pour absolument précises.

$3\frac{1}{2}$ doigts	$19^h\ 3'\ 41''$	$19^h\ 58'\ 5''$
4	19. 7. 54	19. 53. 5
$4\frac{1}{2}$	19. 12. $13\frac{1}{2}$	19. 48. 0
5	19. 16. 37	19. 42. 50
$5\frac{1}{3}$	19. 22. 29	19. 36. 50
5. 32' vers	19. 29.	



RECHERCHE DE LA PARALLAXE DE MARS ET DE VÉNUS,

Par les Obſervations correſpondantes faites au Cap de Bonne-eſpérance & à l'Obſervatoire de Paris.

Par M. CASSINI DE THURY.

9 Août 1760.

UN des principaux objets du voyage de Cayenne, exécuté en 1672 par ordre de l'Académie, avoit été la recherche des Parallaxes du Soleil, de Vénus & de Mars; quoique M. Richer ait rempli les vues de l'Académie dans tous les points, nous ne voyons pas que l'on ait fait uſage de ſes Obſervations pour la parallaxe de Vénus; cependant cette Planète devoit ſe trouver vers ſon périgée dans le mois de Mai & paſſer à peu-près dans le parallèle d'Arcturus, dont elle n'étoit éloignée le 15 Mai 1673 que de $1^d\ 13'\ 5''$, & le 19 du même mois que de $1^d\ 34'\ 58''$; M. Richer a profité de cette occaſion, & il auroit été à deſirer que l'on eût fait à Paris des Obſervations correſpondantes, pour en déduire très-exactement la parallaxe de Vénus.

Il n'en eſt pas de même des obſervations qui avoient rapport à la parallaxe de Mars & du Soleil, mon Grand-père en a fait uſage dans ſes Élémens d'Aſtronomie vérifiés; il en conclud la parallaxe horizontale de Mars de $25''\frac{1}{3}$.

Je n'inſiſterai point ici ſur les détails des obſervations faites de part & d'autre, je ferai ſeulement remarquer que la parallaxe déterminée étoit fondée ſur une différence des parallaxes de 15 ſecondes, quantité trop petite pour être déterminée très-exactement avec des inſtrumens qui n'avoient point l'avantage des nôtres, d'être armé d'un micromètre avec lequel on peut meſurer très-exactement des différences auſſi légères, & nous

devons à l'attention, je dis plus, à l'adresse des Observateurs qui ont eu part à ces observations, une détermination si exacte qu'elle a été confirmée par toutes celles qui ont été faites dans la suite.

Mon Grand-père, indépendamment des observations de M. Richer, chercha la parallaxe de Mars par la méthode qu'il avoit employée à l'occasion de la Comète de 1680; cette méthode, entièrement fondée sur le temps, suppose que dans quatre Observations nécessaires pour trouver l'argument de la parallaxe, on ne se trompe pas d'une, ou au plus de deux secondes de temps, & ce n'est qu'en répétant les observations qu'on peut s'assurer que les différences que l'on trouve appartiennent à la parallaxe & non au défaut des observations.

Le résultat de ces différentes méthodes n'a presque rien changé au premier résultat; les observations de 1704, 1713, 1721, 1736, toutes faites dans les circonstances les plus favorables, se sont presque toutes accordées à donner la parallaxe de Mars de $25'' \frac{1}{3}$, & celle du Soleil de $10''$.

A l'égard de la parallaxe de Vénus, il semble que l'attente d'une occasion aussi favorable que celle du passage de Vénus sur le Soleil ait arrêté les efforts des Astronomes pour parvenir à la connoître par d'autres voies. Nous n'avons que trop d'exemples que les observations uniques nous échappent par l'inconstance du temps, même dans les plus belles saisons: nous trouvons cependant quelques observations faites dans ce dessein; mon Grand-père & M. Picard ont observé en 1681 Vénus dans le parallèle du Soleil pour en conclure la parallaxe; M. Bianchini, en 1716, a cherché la parallaxe de Vénus; feu M. Maraldi a tenté la même recherche en 1722; mais on ne pouvoit rien conclure de certain de toutes les recherches dont il est fait mention dans les Mémoires de l'Académie.

M. de la Caille, qui dans le plan de ses observations avoit embrassé toutes celles qui pouvoient le plus contribuer au progrès de l'Astronomie, nous ayant averti du temps où il observeroit Vénus & Mars, & des Étoiles auxquelles il se proposoit de rapporter ces deux Planètes, nous n'avons

manqué aucune des obſervations que le temps nous a permis de faire.

L'inſtrument dont s'eſt ſervi M. de la Caille étant conſtruit dans la même grandeur & dans la même forme à peu-près que le quart-de-cercle mobile de l'Obſervatoire, on doit attendre la plus grande préciſion de la comparaiſon des obſervations avec ces deux inſtrumens ; M. de la Caille rapporte dix obſervations de Vénus : nous en avons fait autant à l'Obſervatoire, parmi leſquelles il ne s'en trouve que trois correſpondantes, ſavoir, celles des 25, 27 Octobre & du 17 Novembre; les obſervations de Mars faites au Cap ſont au nombre de dix-neuf. Dans le grand nombre de celles que nous avons faites à l'Obſervatoire, il ne s'en trouve que neuf faites avec les deux quarts-de-cercle & ſept correſpondantes; M. de la Caille, dans les obſervations de Vénus, a pris tantôt le bord boréal & tantôt le bord auſtral de cette Planète; c'eſt ce qui nous a engagé à déterminer pluſieurs fois le diamètre de ces Planètes, & j'ai trouvé le diamètre de Vénus de 1′ 2″, & celui de Mars de 32″ : j'ai ſouvent remarqué en obſervant Vénus une eſpèce de trémouſſement qui faiſoit paroître le bord de cette Planète tantôt toucher le fil, & tantôt s'en écarter à l'heure de ſon paſſage au méridien.

Les hauteurs des Étoiles n'ont pas toujours été priſes le même jour que celle de la Planète, parce que ſouvent le temps ne le permettoit pas; mais nous avons déterminé très-exactement la hauteur de la même Étoile par des obſervations répétées; la hauteur moyenne étoit celle à laquelle il falloit comparer la Planète.

La différence des méridiens entre l'Obſervatoire & le Cap exigeoit que l'on tînt compte du mouvement de la Planète en déclinaiſon, que j'ai calculé ſelon les Tables de feu mon Père.

Ire RECHERCHE DE LA PARALLAXE DE VÉNUS,

Par les Obſervations correſpondantes du 25 Octobre.

Par les obſervations des 25 & 26 Octobre, nous avons

trouvé la hauteur de β ≈ de $19^d\ 46'\ 21''\ 25'''$, & de $19^d\ 46'\ 24''\ 44'''$; & par un milieu, nous la supposerons de $19^d\ 46'\ 23''\ 4'''$. La hauteur du bord supérieur de Vénus a été trouvée le 25 Octobre de $19^d\ 38'\ 57''\ 18'''$, il en faut retrancher 3 secondes pour le demi-diamètre du fil, & on aura la hauteur de Vénus de $19^d\ 38'\ 54''\ 18'''$; la différence est $7'\ 28''\ 46'''$: mais le mouvement de Vénus en déclinaison a été de 45 secondes additives; on aura donc la différence de déclinaison entre Vénus & l'Étoile, réduite au Cap, de $8'\ 13''\ 46'''$; elle a été observée de $7'\ 26''$: donc argument de la parallaxe $0'\ 47''\ 46'''$; donc $42''$ parallaxe horizontale de Vénus.

II.me RECHERCHE,

Par l'Observation du 27 Octobre.

La hauteur de Vénus a été trouvée le 27 Octobre, de $20^d\ 15'\ 8''\ 27'''$; celle de β du Lièvre de $20^d\ 14'\ 56''\ 51'''$, avec une différence de $11''\ 36'''$, dont il faut retrancher $3''$ à cause de l'épaisseur du fil, & l'on aura $8''\ 36'''$ pour la vraie différence; le mouvement de Vénus en déclinaison dans l'espace de $1^h\ 5'$, a été de $53''$, dont retranchant $8''\ 36'''$, on aura la vraie différence réduite au Cap, de $45''\ 24'''$; elle a été observée au Cap de $3''$: donc argument de parallaxe $42''$; donc parallaxe horizontale de Vénus $37''$.

III.me RECHERCHE,

Par l'Observation du 17 Novembre.

Le 17 Novembre, la hauteur de ε de la Baleine a été observée de $28^d\ 16'\ 12''\ 8'''$; le 15, elle a été trouvée de $28^d\ 16'\ 11''\ 9'''$, & par un milieu, nous la supposerons de $28^d\ 16'\ 11''\ 38'''$; la hauteur du bord austral de Vénus a été observée de $28^d\ 7'\ 56''\ 58'''$, avec une différence de $8'\ 14''\ 40'''$, dont il faut retrancher $3''$ pour l'épaisseur du fil : mais le mouvement de la planète en déclinaison a été de $48''$; donc

on aura la vraie différence pour l'heure de l'obſervation du Cap, de 8′ 59″ 40‴: elle a été obſervée de 8′ 17″; donc argument de parallaxe 42″ 40‴, & parallaxe de Vénus 34″ ½.

Pour déterminer la parallaxe de Mars, nous avons choiſi quatre obſervations correſpondantes, des 13, 14, 24 Septembre & du 8 Octobre.

I.re RECHERCHE DE MARS,

Par l'Obſervation du 13 Septembre.

Le 13 Septembre, la hauteur du bord ſupérieur de Mars a été trouvée de 32d 50′ 0″ 0‴, il en faut retrancher 3″ épaiſſeur du fil, pour avoir la hauteur corrigée de 32d 49′ 57″ 0‴. La hauteur de Rigel a été obſervée les 14 & 15 Septembre, de 32d 41′ 46″ 48‴, avec une différence de 8′ 10″ 12‴: le mouvement de Mars en déclinaiſon dans l'intervalle de 1h 5′, a été de 11″; donc la différence réduite au Cap étoit de 8′ 21″ 12‴; elle a été obſervée de 8h 51′ ½, l'argument de parallaxe eſt donc de 30′ 30″, & la parallaxe horizontale de 24″. M. de la Caille remarque * que cette obſervation a le même defaut que la précédente, c'eſt-à-dire que le micromètre étoit vers la fin de ſon reſſort.

* *Mém. Acad. année 1748, p. 610.*

II.me RECHERCHE,

Par l'Obſervation du 14 Septembre.

Le 14 Septembre, la hauteur du bord ſupérieur de Mars a été obſervée de 32d 45′ 50″ 14‴: la hauteur de Rigel a été trouvée la même que le jour précédent; donc différence de déclinaiſon 4′ 3″ 26‴, dont il faut retrancher 3″ pour l'épaiſſeur du fil, & l'on aura la différence de 4′ 0″ 26‴: le mouvement de Mars en déclinaiſon a été de 11″; donc la différence réduite au Cap eſt de 4′ 11″ 26‴: elle a été obſervée de 4′ 43″ 20‴; donc l'argument de la parallaxe étoit de 32″ ⅓, & la parallaxe horizontale de 25′ ½; M. de la Caille remarque que cette obſervation eſt exacte.

III.me RECHERCHE,

III.me RECHERCHE,

Par l'Observation du 24 Septembre.

Cette obſervation doit paroître moins exacte que les autres; par la grande différence que l'on remarque entre les obſervations faites avec les deux inſtrumens; l'Étoile à laquelle on a comparé la Planète, étoit λ du Verſeau, nous avons obſervé pluſieurs fois ſa hauteur, & par un milieu, nous l'avons ſuppoſée de 32d 18′ 52″ 0‴; la hauteur du bord ſupérieur de Mars a été obſervée de 32d 16′ 32″ 42‴ ou 32d 16′ 29″ 42‴, ayant égard à l'épaiſſeur du fil; la différence eſt de 2′ 22″ 18‴: le mouvement de Mars en déclinaiſon a été de 4″, donc la différence réduite au Cap étoit de 2′ 18″ 18‴; elle a été obſervée 1′ 39″ 35″; donc argument de la parallaxe 38″ 43‴, & parallaxe horizontale 31″ $\frac{2}{3}$.

IV.me RECHERCHE,

Par l'Obſervation du 8 Octobre.

Le 8 Octobre, la hauteur du bord ſupérieur de Mars a été obſervée de 32d 23′ 45″ 32‴, & celle de λ ♒ de 32d 18′ 55″ 0‴; comme cette hauteur eſt grande, nous la ſuppoſerons telle que nous l'avons déduite, d'un milieu entre pluſieurs obſervations, de 32d 18′ 52″; la hauteur corrigée par l'épaiſſeur du fil étant de 32d 23′ 42″ 32‴, & comparée à celle de l'Étoile, donne une différence de 4′ 50″ 32‴: le mouvement de Mars en déclinaiſon a été de 7″; donc la différence réduite au Cap étoit de 4′ 43″ 32‴; elle a été obſervée de 5′ 8″ 35‴, avec une différence de 25″ pour l'argument de la parallaxe, d'où l'on trouve la parallaxe horizontale de 23″. Je dois faire remarquer que M. de la Caille a ſuppoſé cette parallaxe plus grande, en partant de nos obſervations; cette différence provient de ce qu'il a ſuppoſé la hauteur de l'Étoile telle qu'elle a été obſervée ce jour-là, qui eſt la plus grande qui ait été obſervée, tandis que le 24 Septembre

il l'a ſuppoſée de 4″ plus petite ; j'ai cru qu'il étoit plus exact de prendre un milieu entre les obſervations répétées de cette Étoile.

Pour m'aſſurer de l'exactitude de l'obſervation de cette Étoile, j'ai comparé les obſervations de M. Bradley, de la hauteur de Rigel & de λ du Verſeau, avec celles que nous avons faites à Paris ; par les obſervations de M. Bradley, la diſtance de Rigel au zénith a été obſervée de $59^d\ 57'\ 37''$; celle de λ du ♒ de $60^d\ 20'\ 35''$, avec une différence de $22'\ 58''$.

Par nos obſervations à Paris, nous avons trouvé la hauteur de Rigel de $32^d\ 41'\ 47''$; celle de λ telle que je l'ai ſuppoſée de $32^d\ 18'\ 52''$, avec une différence de $22'\ 55''$, à 3″ près de la détermination de M. Halley : j'aurois trouvé une plus grande différence, ſi j'avois ſuppoſé la hauteur de λ ♒ de $32^d\ 18'\ 55''$.

Par la comparaiſon de nos obſervations & de nos calculs, nous établirons par un milieu la parallaxe du Soleil de 10″.

OBSERVATIONS DE VÉNUS.

Première Observation, 24 Octobre.

PASSAGE au MÉRIDIEN.	HAUTEURS OBSERVÉES au Quart-de-cercle mobile.	HAUTEURS OBSERVÉES au Quart-de-cercle mural.
0h 7′ 1″ ♀......	19d 22′ 47″ 0‴	19d 27′ 47″
8. 44. 2½ b ♒...	19. 46. 21. 25.	19. 51. 20
	23′ 34″	23′ 33″
Deuxième Observation, 25 Octobre.		
12h 1′ 6½″ ♀.....	19d 38′ 57″ 0‴	19d 43′ 55″
8. 39. 59½ β *Lièvre.*	19. 46. 21. 25.	19. 51. 20
	7′ 26″	7′ 25″
Troisième Observation, 26 Octobre.		
♀.....	19d 56′ 18″ 0‴	20d 1′ 17″
8h 35′ 57″½ β *Lièvre.*	19. 46. 24. 44.	19. 51. 20
	9′ 57″	9′ 57″
Quatrième Observation, 27 Octobre.		
β *Lièvre.*	20d 14′ 57″ 0‴	20d 19′ 50″
♀.....	20. 15. 8. 0.	0. 19. 55
	0′ 11″	0′ 5″
Cinquième Observation, 1.er Novembre.		
11h 18′ 14″½ ♀.....	22d 3′ 25″ 0‴	22d 8′ 17″
9. 32. 40 β *Baleine*	21. 52. 0. 33.	21. 56. 50
	11′ 23″	11′ 27″

Suite des OBSERVATIONS DE VÉNUS.

Sixième Observation, 2 Novembre.

PASSAGE au MÉRIDIEN.	HAUTEURS OBSERVÉES au Quart-de-cercle mobile.	HAUTEURS OBSERVÉES au Quart-de-cercle mural.
11^h 12′ 5″½ ♀	22^d 27′ 26″ 0‴	22^d 32′ 10″
8. 28. 38 *β Baleine*	21. 52. 0. 33.	21. 56. 50
	35′ 24″	35′ 20″

Septième Observation, 11 Novembre.

10^h 20′ 3″ ♀	26^d 7′ 16″ 0‴	26^d 12′ 15″
7. 27. 10 δ ♒	26. 24. 20. 0.	26. 29. 15
	17′ 4″	17′ 0″

Huitième Observation, 13 Novembre.

10^h 9′ 43″ ♀	26^d 51′ 29″ 0‴	26^h 56′ 40″
δ ♒	26. 24. 20. 0.	26. 29. 15
	27′ 9″	27′ 25″

Neuvième Observation, 16 Novembre.

9^h 55′ 16″ ♀	27^d 51′ 12″ 0‴	27^d 56′ 2″½
11. 46. 15½ *γ* en *d.*	26. 58. 38. 0.	27. 3. 35
	52′ 34″	52′ 27″

Dixième & dernière Observation, 17 Novembre.

10^h 50′ 46″½ ♀	28^d 8′ 59″ 0‴	28^d 14′ 0″
10. 23. 30 ι *Baleine*	28. 16. 11. 39.	0. 21. 7
	7′ 13″	7′ 7″

OBSERVATIONS DE MARS.

Première Observation, 13 Septembre.

PASSAGE AU MÉRIDIEN. Temps apparent.	PASSAGE AU MÉRIDIEN. Temps vrai.	HAUTEURS OBSERVÉES, bord inférieur, Quart-de-cercle mobile.	HAUTEURS OBSERVÉES, bord inférieur, Quart-de-cercle mural.
11^{h} 57′ 53″ ♂.....	12^{h} 12′ 49″	32^{d} 50′ 0″ 0‴	32^{d} 54′ 35″
17. 20. 44½ *Rigel*...	....	32. 41. 47. 0	32. 46. 17
		8′ 13″	8′ 13″
Deuxième Observation, 15 Septembre.			
11^{h} 52′ 44″½ ♂.....	12^{h} 8′ 5″	32^{d} 45′ 50″ 14‴	32^{d} 50′ 35″
17. 16. 43 *Rigel*...	....	32. 41. 46. 48	32. 46. 25
		4′ 3″	4′ 10″
Troisième Observation, 16 Septembre.			
11^{h} 42′ 29″½ ♂.....	....	32^{d} 38′ 7″ 14‴	32^{d} 42′ 40″
Rigel...	....	32. 41. 46. 48	32. 46. 25
		3′ 40″	3′ 45″
Quatrième Observation, 18 Septembre.			
11^{h} 32′ 17″½ ♂.....	....	32^{d} 31′ 17″ 0‴	32^{d} 35′ 47″
Rigel...	....	32. 41. 47. 0	32. 46. 25
		10′ 30″	10′ 38″
Cinquième Observation, 24 Septembre.			
10^{h} 14′ 42″ λ ♒...	....	32^{d} 16′ 32″ 42‴	32^{d} 23′ 10″
11. 1. 53 ♂.....	11^{h} 21′ 29″	32. 18. 51. 0	32. 21. 5
		2′ 19″	2′ 5″

Suite des OBSERVATIONS DE MARS.

Sixième Observation, 25 Septembre.

PASSAGE AU MÉRIDIEN. Temps apparent.	Temps vrai.	HAUTEURS OBSERVÉES, bord inférieur, Quart-de-cercle mobile.	HAUTEURS OBSERVÉES, bord inférieur, Quart-de-cercle mural.
10h 56′ 55″ ♂	....	32d 18′ 51″ 0‴	32d 23′ 15″
		32. 15. 16. 0	32. 19. 45
		3′ 35″	3′ 30″
Septième Observation, 26 Septembre.			
10h 6′ 41 λ ♒ ...	....	32d 18′ 55″ 0‴	32d 23′ 10″
10. 51. 59 ♂	....	32. 14. 1. 0	32. 18. 12
		4′ 54″	4′ 58″
Huitième Observation, 3 Octobre.			
9h 38′ 41″ λ ♒ ...	....	32d 18′ 50″ 0‴	32d 23′ 25″
10. 18. 31 ♂	....	32. 14. 14. 0	32. 18. 55
		4′ 36″	4′ 30″
Neuvième Observation, 8 Octobre.			
9h 18′ 38″½ λ	....	32d 18′ 55″ 0‴	32d 23′ 25″
42. 54½ χ	....	32. 8. 0. 0	32. 12. 35
55. 53½ ♂	....	32. 23. 45. 32	32. 28. 15
entre λ & ♂	....	4′ 50″	4′ 50″
entre χ & ♂	....	15. 45	15. 40

COMPARAISON DES OBSERVATIONS DES ÉTOILES, *avec celles de M. Bradley.*

	DISTANCE AU ZÉNITH À GREENWICK.		HAUTEURS À PARIS.	
3 Oct.	λ ♒...60^d 20′ 35″......		32^d 18′ 52″	
	χ ♒...60. 31. 32......		32. 8. 0	
	Diff.... 10′ 57″......		10′ 52″	
3 Oct.	*Rigel.* 59^d 57′ 37″......		32^d 41′ 47″	
	λ ♒...60. 20. 25......		32. 18. 52	
	Diff.... 22′ 58″......		22′ 55″	
COMPARAISON DES OBSERVATIONS DE MARS.				
13 Sept.	.....59^d 49′ 46″	4′ 6″	32^d 50′ 0″	4′ 10″
14 Sept.	.....59. 53. 52	7. 46	32. 45. 50	7. 43
16 Sept.	.....60. 1. 38		32. 38. 7	

Comme la hauteur des Étoiles ne change pas sensiblement d'un jour à l'autre, & que les différentes observations de la hauteur d'une même Étoile ne donnent pas toujours la même quantité, à une ou deux secondes près, il faut alors prendre un milieu entre les observations pour en déduire la hauteur moyenne; ainsi la hauteur de λ ♒ ayant été observée le 24 Septembre de 32^d 18′ 50″ 41‴; le 3 Octobre de 32^d 18′ 51″ 0‴, & le 8 Octobre de 32^d 18′ 55″ 0‴, le milieu entre ces trois observations donne 32^d 18′ 52″, hauteur moyenne à laquelle il faudra comparer les observations de Mars: à l'égard de la hauteur de Rigel, elle a été prise deux fois sans qu'on y ait remarqué la moindre différence; elle a été trouvée de 32^d 41′ 46″ 48‴, c'est à cette hauteur qu'il faudra comparer Mars.



OBSERVATION DE L'ÉCLIPSE DE SOLEIL DU 13 JUIN 1760,

Faite à Paris, au Palais du Luxembourg.

Avec le résultat de cette Observation pour déterminer l'erreur des Tables, ayant égard à l'aplatissement de la Terre.

Par M. DE LA LANDE.

14 Juin 1760. J'OBSERVAI hier matin le commencement de l'éclipse de Soleil avec une lunette de 9 pieds, à $6^h\ 41'\ 15''$, & la fin de l'éclipse à $8^h\ 21'\ 41''$.

La partie éclairée du Soleil, mesurée plusieurs fois vers $7^h\ 30'$, étoit de $16'\ 43''$, avec un excellent micromètre adapté à une lunette de 6 pieds.

Avec un héliomètre de 18 pieds, j'ai trouvé que la partie éclipsée du Soleil a été exactement de 3 minutes à	$6^h\ 47'\ 26''$
	8. 14. 36.
Supposant le diamètre du Soleil de	31. 34.

Ces observations ont été faites avec beaucoup de soin, je m'en suis servi pour déterminer l'erreur des Tables, & y appliquer la méthode & les Tables de parallaxe dans le sphéroïde aplati, que j'ai donné dans la Connoissance des Temps de cette année: voici les élémens que je suppose connus par un calcul préliminaire.

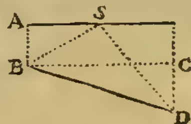
Hauteur de la Lune au commencement de l'Éclipse.	$23^d\ 55'\ 40''$
à la fin de l'Éclipse........	40. 37. 28.
Angle du vertical avec le cercle de latitude....	41. 53. 50.
	41. 32. 40.

Parallaxe

Parallaxe horizontale de la Lune	61′	4″
Diamètre horizontal	33.	21.
Mouvement horaire en longitude sur l'écliptique	37.	33.
en latitude vers le nord	2.	23.
Parallaxe de hauteur dans l'hypothèse de la Terre sphérique	56′ / 46.	3″6 / 45,2
Correction de la parallaxe de hauteur à raison de l'aplatissement de la Terre, prise dans la Connoissance des Temps, *page 126*, ou dans les Mém. de l'Académie, *année 1756, page 372*	+ / −	1,0 / 2,0
Parallaxe de la Lune hors de son vertical, ou parallaxe d'azimuth vers le nord; Connoiss. des Temps, *p. 128.*		17,7 / 17,7

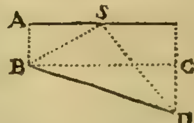
En faisant cette proportion, la parallaxe de hauteur est à la parallaxe d'azimuth comme le rayon est à la tangente d'un angle, on aura { 18′ 5″ au commencement. / 21. 42. à la fin. } qu'il faut ajouter à l'angle du vertical avec le cercle de latitude, pour avoir un angle, dont le sinus & le cosinus seront la parallaxe en longitude & en latitude, le rayon étant la parallaxe de hauteur corrigée; dans l'éclipse dont il s'agit, on trouvera la parallaxe en longitude { 37′ 40″1 / 31. 12,2 } en latitude { 41′ 32″5 / 34. 46,2 } Donc le mouvement apparent pendant la durée de l'éclipse, c'est-à-dire dans l'espace de $1^h\ 40'\ 26''$, a été de 52′ 24″ en longitude & de 12′ 31″ en latitude, en observant d'ajouter la diminution de la parallaxe au mouvement réel de la Lune en latitude, mais de les retrancher pour la longitude.

Soit *S* le Soleil, *D* le lieu apparent de la Lune, au commencement de l'éclipse, *B* son lieu apparent à la fin de l'éclipse; le mouvement apparent en ligne droite *BD* a été de 53′ 52″,4 & l'inclinaison apparente *CBD* $13^d\ 26'$. Les diamètres de la Lune augmentés par l'effet



de la parallaxe étant de { 33′ 35″6 / 33. 44,3 } on aura la somme des

demi-diamètres ou les diſtances entre les centres de la Lune & du Soleil $\left\{ \begin{array}{l} 32'\ 34''8 = SD \\ 32.\ 39,2 = SB \end{array} \right\}$ ce ſont les deux côtés d'un triangle *BSD*, dont le mouvement apparent *BD* eſt le troiſième côté; on trouvera donc l'angle $SBD = 34^d\ 17'$, dont on ôtera *CBD*, & il reſtera l'angle *SBC* égal à $BSA = 20^d\ 51'$. Or dans le triangle *BSA*, connoiſſant $BS = 32'\ 39'',2$, & l'angle adjacent, on aura *AS* diſtance de la Lune à la conjonction apparente vers l'orient 30′ 31″, & *BA* latitude apparente 11′ 37″,3 vers le ſud; mais la parallaxe en longitude de la Lune par rapport au Soleil étoit alors de 31′ 12″,2, & la parallaxe en latitude de 34′ 46″,2; donc la diſtance de la Lune à ſa conjonction vraie étoit de 41 ſecondes à l'occident, & ſa latitude de 23′ 9″ au nord; ainſi la conjonction vraie a dû arriver à $8^h\ 22'\ 51''$, la longitude du Soleil & de la Lune étant de $2^f\ 22^d\ 37'\ 21''$, & ſa latitude 23′ 11″. Les Tables de M. Mayer dont je m'étois ſervi pour les calculs de la Connoiſſance des Temps, donnoient 38″ de moins pour la longitude, & 13″ de plus pour la latitude: auſſi la durée, ſuivant mon calcul, n'a été que de 9″ au de-là de l'obſervation, & le moment de l'entrée obſervée a précédé le calcul de 1′ 17″ ſeulement. J'ai meſuré pluſieurs fois pendant la durée de l'éclipſe la grandeur de la partie éclairée du Soleil, ou celle de la ligne des cornes avec le micromètre; mais ces obſervations ne me paroiſſant pas ſuſceptibles d'une auſſi grande préciſion que les cinq obſervations dont je viens de rendre compte, je n'ai pas cru devoir en augmenter ce Mémoire.





OBSERVATION DE L'ÉCLIPSE DE SOLEIL, DU 13 JUIN 1760.

Faite à l'Obſervatoire Royal de Paris.

Par M. l'abbé CHAPPE D'AUTEROCHE.

J'AI fait cette Obſervation avec une lunette de 7 pieds, paſſablement bonne, l'oculaire avoit à ſon foyer de 2 pouces 2 lignes, un réticule contenant treize fils parallèles qui diviſoient le diamètre du Soleil en douze parties égales. 14 Juin 1760.

La Pendule, réglée par des hauteurs correſpondantes, retardoit le 13 à midi de 5′ 58″ $\frac{3}{4}$, & avançoit dans vingt-quatre heures de 8″ $\frac{1}{2}$.

A 6h 41′ 21″ $\frac{3}{4}$ du matin, temps vrai, j'ai vu l'éclipſe commencée.

6.	46.	29	un doigt.
6.	52.	20	deux doigts.
6.	58.	50	trois doigts.
7.	6.	5	quatre doigts.
7.	15.	31	cinq doigts.

J'ai enſuite abandonné ma lunette pour déterminer avec un quart-de-cercle, les différences d'aſcenſion droite entre la Lune & le Soleil ; mais le vent étoit ſi conſidérable qu'il ne m'a pas été poſſible de faire des obſervations aſſez exactes pour pouvoir en faire uſage.

A 7h 43′ 25″ cinq doigts.

8.	1.	21	trois doigts.
8.	8.	48	deux doigts.
8.	14.	51	un doigt.
8.	21.	43	fin de l'Éclipſe.

L'éclipſe pouvoit être commencée de 4 ou 5 ſecondes quand j'ai obſervé l'entrée de la Lune ſur le diſque du Soleil; j'ai vu très-exactement à 8h 21′ 43″, que le bord de la Lune quittoit le diſque du Soleil: ſi dans cet inſtant une perſonne en paſſant, n'avoit pas touché ma lunette, peut-être aurois-je vu la fin 2 ou 3 ſecondes plus tard.

Il réſulte de mes obſervations du commencement & de la fin, que le milieu de l'éclipſe a été à 7h 31′ 33″, & la durée de 1h 40′ 21″ $\frac{1}{4}$.



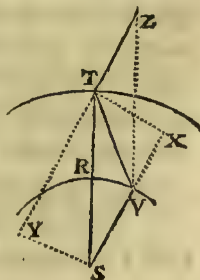
CALCUL DES INÉGALITÉS DE VÉNUS, PAR L'ATTRACTION DE LA TERRE.

Par M. DE LA LANDE.

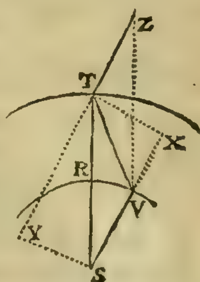
LES obſervations auxquelles on ſe prépare pour le célèbre paſſage de Vénus devant le diſque du Soleil, & dans leſquelles il ſera néceſſaire de bien connoître la théorie de cette Planète, ont été l'occaſion des calculs dont je vais rendre compte; le réſultat fera voir des inégalités qui vont juſqu'à une demi-minute, en plus & en moins, beaucoup plus grandes par conſéquent que celle de l'aberration & de la nutation que les Aſtronomes emploient dans leurs calculs; ce ſeroit donc renoncer d'une manière inconſéquente à toute la préciſion de nos recherches, que de négliger les inégalités qui réſultent de l'attraction mutuelle des Planètes les unes ſur les autres. 16 Juillet 1760.

Parmi le grand nombre de termes qui ſe rencontrent dans l'expreſſion des forces perturbatrices, & dont on doit évidemment négliger la plupart, parce que l'effet n'en ſauroit être ſenſible; j'ai choiſi les plus conſidérables, & je les ai réduits ſous des formules, dont l'application devient extrêmement facile, même dans d'autres cas & pour d'autres Planètes.

I. Soit S le Soleil, T la Terre, & V la Planète de Vénus, dont les orbites ſont concentriques; la force que la Terre exerce ſur Vénus, ſuivant la ligne VT qui les joint, étant en raiſon directe de la maſſe, & en raiſon inverſe du carré de la diſtance, ſera $\frac{T}{VT^2}$, en ſuppoſant que T exprime la maſſe de la Terre; ſi l'on conſidère VT comme la diagonale d'un parallélograme $ZTSV$, on



verra que la force agissant de V en T équivaut à deux forces qui agiroient de V en S & de V en Z, qui seroient entr'elles comme VS est à VZ, & qui seroient à la force qui agit de V en T, comme VS & VZ sont à VT.



Ainsi, à la place de la force agissante de V en T, on en aura deux autres; l'une de V en Z, ou, ce qui revient au même, de S en T, puisque VZ est parallèle à ST, qui sera $\frac{T}{VT^2} \cdot \frac{TS}{VT}$, & qui tend à éloigner Vénus du Soleil; l'autre de V en S, qui sera $\frac{T}{VT^2} \cdot \frac{SV}{VT}$, & qui tend à rapprocher Vénus du Soleil; la première doit être retranchée de la force de la Terre sur le Soleil, parce que la Terre ne peut causer d'altération dans le mouvement de Vénus, qu'en tant qu'elle agit plus ou moins sur le Soleil que sur Vénus, & il n'y auroit aucune inégalité; si l'action étoit égale sur le Soleil & sur Vénus, rien ne pourroit alors changer la situation respective de Vénus par rapport au Soleil, & son mouvement seroit le même que s'il n'y avoit eu aucune force perturbatrice.

Ainsi la force perturbatrice est $\frac{T}{VT^2} \cdot \frac{TS}{VT} - \frac{T}{ST^2}$, considérée suivant la direction ST; si du point T on abaisse une perpendiculaire sur le rayon vecteur prolongé SV, & qu'on achève le parallélograme $TXSY$, la force de S en T pourra se décomposer en deux autres, l'une de S en X, l'autre de S en Y ou, ce qui revient au même, de X en T; mais comme TX est perpendiculaire sur SX, TX sera le sinus de l'angle TSV, & SX en sera le cosinus; ainsi la force de X en T sera $(\frac{T}{VT^2} \cdot \frac{TS}{VT} - \frac{T}{ST^2})$ sin. TSV, qui tend à diminuer la vîtesse de Vénus dans son orbite, & la

force de S en V sera $(+\frac{T}{VT^2}\cdot\frac{TS}{VT}-\frac{T}{ST^2})$ cof. TSV, qui tend à éloigner Vénus du Soleil; mais nous avons déjà eu ci-devant une autre force fuivant VS, $\frac{T}{VT^2}\cdot\frac{SV}{VT}$, qui tendoit à rapprocher Vénus du Soleil, il ne faudra prendre que la différence des deux, & l'on aura $\frac{T}{VT^2}\cdot\frac{SV}{VT}-(\frac{T}{VT^2}\cdot\frac{TS}{VT}-\frac{T}{ST^2})$ cof. TSV pour la force qui agit fuivant le rayon vecteur, qui tend à rapprocher Vénus du Soleil & qui augmente par conféquent la force centrale du Soleil.

Nous avons donc la force perturbatrice totale décompofée en deux parties, dont l'une agit fuivant le rayon vecteur de Vénus, & l'autre perpendiculairement à ce même rayon; la première, que M. Clairaut appelle φ, & qui n'affecte que la force centrale; la feconde, qu'il appelle π, & qui affecte la vîteffe; fi l'on fuppofe que la diftance VS de Vénus au Soleil foit r, la diftance TS de la Terre f, l'angle de commutation $TSV = t$, & la diftance TV de la Terre à Vénus $= s$, on aura $\varphi = T\frac{r}{s^3} - T(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2})$ cof. t & $\pi = - T(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2})$ fin. t: celle-ci a le figne $-$ parce qu'elle tend à diminuer les aires décrites par la Planète de R en V; elle auroit le figne $+$ fi la Planète troublante étoit plus près du Soleil que la Planète troublée; quant à la force φ, elle a toujours les mêmes fignes.

II. Lorfqu'une Planète tourne autour du Soleil fans éprouver aucune force étrangère, elle décrit une ellipfe parfaite; fi l'on nomme p le demi-paramètre du grand axe, a le demi-grand axe, e la diftance entre le centre & le foyer, r le rayon vecteur, u l'anomalie vraie, on aura cette équation $\frac{p}{r} = 1 - e$ cof. u.

En effet, soit SP le rayon vecteur dans l'ellipse APB, CS l'excentricité, ASP l'anomalie vraie, $CL = x$, $PL = y$; soit fait $CK = \frac{aa}{e}$; KL sera $\frac{aa}{e} + x, = \frac{aa + ex}{e} = PH$, $SK = \frac{aa}{e} - e = \frac{aa - ee}{e}$; CG étant le petit axe de l'ellipse, on a $CG^2 = aa - ee$; par la propriété générale de l'ellipse, $CG^2 : PL^2 :: a^2 : aa - xx$, ou $aa - ee : y^2 :: a^2 : aa - xx$, $y^2 = \frac{(aa - ee)(aa - xx)}{a^2}$.

Donc $SP^2 = \frac{a^2e^2 + 2a^2ex + a^2x^2 + a^4 - a^2e^2 - a^2x^2 + e^2x^2}{aa}$; $SP = \frac{a^2 + ex}{a} = a + \frac{ex}{a}$; ainsi $SP : PH :: \frac{a^2 + ex}{a} : \frac{aa + ex}{e} :: e : a$; mais $PH = SL + SK = r \text{ cos. } u + \frac{aa - ee}{e}$; donc $r : r \text{ cos. } u + \frac{aa - ee}{e} :: e : a$; donc $r = \frac{er \text{ cos. } u + aa - ee}{a}$, $ar - er \text{ cos. } u = aa - ee$, $\frac{aa - ee}{r} = a - e \text{ cos. } u$; mais $p = \frac{a^2 - ee}{a}$; donc $\frac{p}{r} = 1 - \frac{e}{a} \text{ cos. } u$, ou bien $\frac{1}{r} = \frac{1}{p} - \frac{c}{p} \text{ cos. } u$, en mettant au lieu de $\frac{e}{a}$ la lettre c, qui exprimera une fraction de la distance moyenne CA.

M. Clairaut a démontré * que par l'effet des forces perturbatrices, on aura $\frac{p}{r} = 1 - c \text{ cos. } u + \text{sin. } u \int \Omega du \text{ cos. } u - \text{cos. } u \int \Omega du \text{ sin. } u$, Ω étant égal à $\frac{1}{M\left(1 + 2\int \frac{\pi r^3 du}{pM}\right)}$ $\left(\varphi rr + \pi \frac{rdr}{du} - 2\int \frac{\pi r^3 du}{p}\right)$, M est la somme des masses du Soleil & de la Planète troublée.

* Voy. Mém. de l'Acad. 1748, p. 437.

III. Si la valeur de Ω eſt exprimée dans cette forme coſ. mu, M. Clairaut a trouvé que la quantité ſin. $u\int\Omega\,du$ coſ. u $-$ coſ. $u\int\Omega\,du$ ſin. u ſe réduit alors aux deux termes ſuivans $\frac{1}{mm-1}$ coſ. u $-$ $\frac{1}{mm-1}$ coſ. mu ; comme il n'a point donné la démonſtration de ce lemme, on ſera bien aiſe de la trouver ici.

Puiſque $\Omega =$ coſ. mu, Ω coſ. $u =$ coſ. u coſ. mu $= \frac{1}{2}$ coſ. $(m+1)\,u + \frac{1}{2}$ coſ. $(m-1)\,u$, $\Omega\,du$ coſ. u $= \frac{1}{2}$ coſ. $(m+1)\,udu + \frac{1}{2}$ coſ. $(m-1)\,udu$; $\int\Omega\,du$ coſ. u $= \frac{1}{2(m+1)}$ ſin. $(m+1)\,u + \frac{1}{2(m-1)}$ ſin. $(m-1)\,u$, de même Ω ſin. $udu =$ coſ. mu ſin. $udu = \frac{1}{2}$ ſin. $(m+1)\,udu$ $- \frac{1}{2}$ ſin. $(m-1)\,udu$, $\int\Omega$ ſin. $udu = \frac{1}{2(m+1)}$ coſ. $(m+1)\,u + \frac{1}{2(m-1)}$ coſ. $(m-1)\,u$. Pour compléter cette intégrale, il faut faire $u = 0$; alors, comme le coſ. de zéro eſt $= 1$, on aura $\frac{1}{2(m-1)} + \frac{1}{2(m-1)}$ $= \frac{1}{m^2-1} = -\frac{1}{1-m^2}$; ainſi l'intégrale complète eſt $\frac{1}{2(m+1)}$ coſ. $(m+1)\,u + \frac{1}{2(m-1)}$ coſ. $(m-1)\,u$ $- \frac{1}{m^2-1}$, $-$ coſ. $u\int\Omega$ ſin. $udu = -\frac{1}{2(m+1)}$ coſ. $(m+1)\,u$ coſ. u $- \frac{1}{2(m-1)}$ coſ. $(m-1)\,u$ coſ. u $+ \frac{\text{coſ. } u}{m^2-1}$, ſin. $u\int\Omega$ coſ. $udu = \frac{1}{2(m-1)}$ ſin. $(m+1)$ u ſin. $u + \frac{1}{2(m-1)}$ ſin. $(m-1)\,u$ ſin. u ; ces deux termes, pris enſemble, renferment le produit des ſinus moins le produit des coſinus, ce qui équivaut au coſinus de la différence pris en moins ;

$$\frac{1}{2(m+1)} \text{ſin.}(m+1)u \,\text{ſin.}\, u - \frac{1}{2(m+1)} \text{coſ.}(m+1)u\,\text{coſ.}\, u = \frac{1}{2(m+1)} \text{coſ.}\, m u$$

$$\frac{1}{2(m-1)} \text{ſin.}(m-1)u\,\text{ſin.}\, u - \frac{1}{2(m-1)} \text{coſ.}(m-1)u\,\text{coſ.}\, u = -\frac{1}{2(m-1)} \text{coſ.}\, m u;$$

ainſi l'expreſſion propoſée ſin. $u \int \Omega\, du$ coſ. u — coſ. $u \int \Omega\, du$ ſin. u ſera $\frac{1}{2(m+1)}$ coſ. mu — $\frac{1}{2(m-1)}$ coſ. mu + $\frac{\text{coſ.}\, u}{m^2 - 1}$; mais $\frac{1}{2(m+1)} - \frac{1}{2(m-1)} = \frac{-1}{m^2-1}$; donc on aura enfin $\frac{1}{m^2-1}$ coſ. u — $\frac{1}{m^2-1}$ coſ. mu. Tout ſe réduit donc à exprimer Ω en termes qui aient tous cette forme coſ. mu; comme Ω eſt compoſé de φ & de π, que φ & π ſont compoſés principalement des quantités t & s, il faut exprimer t & s ſous une forme qui ne contienne que coſ. mu.

IV. On ſait que dans un triangle obtuſangle STV, dont on connoît deux côtés f, r, & l'angle compris t, le troiſième côté $s = \sqrt{(f^2 + r^2 - 2fr \,\text{coſ.}\, t)}$; donc $\frac{1}{s^3} = 2f^{-\frac{3}{2}}$ $\left(\frac{1}{2f} + \frac{f}{2} - \text{coſ.}\, t\right)^{-\frac{3}{2}}$, en ſuppoſant $r = 1$.

Cette valeur renferme, comme on le voit, l'angle t qui change très-inégalement, & de plus elle renferme la puiſſance $-\frac{3}{2}$ d'un binome, dont le premier terme $\frac{1}{2}f + \frac{f}{2}$ approche trop de l'unité, pour qu'on puiſſe eſpérer de convertir ce binome en une ſérie convergente; il faudroit en prendre une multitude énorme de termes, & encore ne ſeroit-on pas raſſuré ſur les autres; il eſt donc néceſſaire de trouver par un artifice de calcul, quelque moyen d'évaluer ce binome, ſans recourir à la formule ordinaire.

M. Euler ſe tira de cette difficulté d'une manière très-ingénieuſe, dans la Pièce ſur les inégalités de Saturne, qui remporta le Prix de l'Académie en 1748.

Voici une autre méthode très-élégante & très-ſimple, de M. Clairaut, qu'il n'a démontrée nulle part; je vais donc,

avant d'en faire l'application, en expliquer, avec un certain détail, toute la théorie.

Suppoſons un binome indéterminé $(h - \text{coſ.}\, t)^m$, dont il faut trouver la valeur, en ſuppoſant que h & m ſoient données, & que l'angle t ait paſſé par tous les degrés poſſibles; ſuppoſons cette valeur égale à la ſérie ſuivante,

$A + B\,\text{coſ.}\, t + C\,\text{coſ.}\, 2\,t + D\,\text{coſ.}\, 3\,t + C\,\text{coſ.}\, 4\,t$, &c.

La queſtion ſe réduira à trouver la valeur des quantités A, B, C, D, &c. pour la trouver, imaginons une courbe dont t ſoit l'abſciſſe, & l'ordonnée $(h - \text{coſ.}\, t)^m$; multiplions l'ordonnée par dt, pour avoir l'élément de cette courbe, & nous aurons $\int (h - \text{coſ.}\, t)^m\, dt = \int (A\,dt + B\,\text{coſ.}\, t\,dt + C\,\text{coſ.}\, 2\,t\,dt)$ &c.

En intégrant tous les termes du ſecond membre, on aura $At + B\,\text{ſin.}\, t + \frac{1}{2} C\,\text{ſin.}\, 2\,t$, &c.

Et lorſque t vaudra deux angles droits (ce que nous exprimerons par $2\,q$), comme tous les ſinus s'évanouiront, la formule ſe réduira à $2\,q\,A$.

Donc alors $A = \dfrac{\int (h - \text{coſ.}\, t)^m\, dt}{2\,q \text{ ou } 180^d}$; tel eſt l'artifice dont on ſe ſert pour avoir une valeur de A exprimée par la quadrature d'une courbe, dont on peut avoir autant d'ordonnées qu'on voudra; on le verra bien-tôt par des exemples.

Pour avoir la valeur de B, on conſidère que dans la ſérie $A + B\,\text{coſ.}\, t + C\,\text{coſ.}\, 2\,t + D\,\text{coſ.}\, 3\,t$, &c. Si l'on multiplie tout par $\text{coſ.}\, t$, le terme $B\,\text{coſ.}\, t$ ſera le ſeul qui donnera un terme dégagé de ſinus, parce que $\text{coſ.}\, t \cdot \text{coſ.}\, t = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\,\text{coſ.}\, 2\,t$; or $\frac{1}{2} B\,dt$ a pour intégrale $\frac{1}{2} B\,t$, & lorſque t ſera $= 2\,q$, ce terme ſera Bq, tous les autres s'évanouiront;

Et l'on aura $\int dt\,\text{coſ.}\, t\,(h - \text{coſ.}\, t)^m = B \cdot 90^d$

$\dfrac{\int dt\,\text{coſ.}\, t\,(h - \text{coſ.}\, t)^m}{q} = B$,

Si l'on multiplioit de même la ſérie par $\text{coſ.}\, 2\,t$, ce ſeroit le terme $C\,\text{coſ.}\, 2\,t$, qui donneroit un terme dégagé de ſinus,

lequel resteroit seul en faisant $t = 2q$, en sorte que $C = \frac{\int dt \operatorname{cof.} 2t (h - \operatorname{cof.} t)^m}{q}$.

De même $D = \frac{\int dt \operatorname{cof.} 3t (h - \operatorname{cof.} t)^m}{q}$, &c. mais nous allons voir que connoissant les deux premiers A & B, on n'a pas besoin des quadratures pour trouver les autres C, D, &c. ils suivent une progression uniforme, dont voici la démonstration.

V. Supposons qu'on ait la valeur de

$$\int (h - \operatorname{cof.} t)^m \operatorname{cof.} p\, t\, dt = X$$

& celle de $\int (h - \operatorname{cof.} t)^m \operatorname{cof.} (p+1)\, t\, dt = X'$

on demande la valeur de $\int (h - \operatorname{cof.} t)^m \operatorname{cof.} (p+2)\, t\, dt = X''$

Soit $(h - \operatorname{cof.} t)^{m+1} \operatorname{fin.} (p+1)\, t = y$; en prenant la différentielle de cette équation, on aura $dy = (m+1)$ $(h - \operatorname{cof.} t)^m \operatorname{fin.} t\, dt \cdot \operatorname{fin.} \overline{p+1}\, t + (h - \operatorname{cof.} t)^{m+1}$ $(p+1)\, dt \operatorname{cof.} \overline{p+1}\, t = (m+1)\ (h - \operatorname{cof.} t)^m$ $\operatorname{fin.} \overline{p+1}\, t \operatorname{fin.} t\, dt + h\ (p+1) \operatorname{cof.} \overline{p+1}\, t$ $(h - \operatorname{cof.} t)^m\, dt - (p+1) \operatorname{cof.} t \operatorname{cof.} \overline{p+1}\, t$ $(h - \operatorname{cof.} t)^m\, dt$; mais $\operatorname{fin.} \overline{p+1}\, t \operatorname{fin.} t = \frac{1}{2} \operatorname{cof.} p\, t$ $- \frac{1}{2} \operatorname{cof.} (p+2)\, t$, & $\operatorname{cof.} t \operatorname{cof.} \overline{p+1}\, t = \frac{1}{2} \operatorname{cof.}$ $(p+2)\, t + \frac{1}{2} \operatorname{cof.} p\, t$; donc $dy = \frac{m+1}{2}\ (h - \operatorname{cof.} t)^m$ $\operatorname{cof.} p t dt - \frac{m+1}{2}\ (h - \operatorname{cof.} t)^m \operatorname{cof.} (p+2)\, t\, dt$ $+ h\ (p+1) \operatorname{cof.} \overline{p+1}\, t\ (h - \operatorname{cof.} t)^m\, dt -$ $\frac{p+1}{2} (h - \operatorname{cof.} t)^m \operatorname{cof.} (p+2)\, t\, dt - \frac{p+1}{2}$, $(h - \operatorname{cof.} t)^m \operatorname{cof.} p\, t\, dt$;

Donc $y = \frac{m+1}{2} X - \frac{m+1}{2} X'' + h\,(p+1)\, X'$

$$- \frac{p+1}{2} X'' - \frac{p+1}{2} X = \frac{m-p}{2} X$$

$$+ h\,(p+1)\, X' - \frac{m+p+2}{2} X'';$$

Donc $X'' = \frac{2h(p+1)X' + (m-p)X - 2y}{2+p+m}$;

Mais ſi $x = 180^d$, y ſera nul parce qu'il renferme un ſinus, donc $X'' = \frac{2h(p+1)X' + (m-p)X}{2+p+m}$, formule générale.

Ainſi étant donné $A = \frac{\int dt\,(h - \text{coſ.}\, t)^m}{2q}$ & $B = \frac{\int dt\, \text{coſ.}\, t\,(h - \text{coſ.}\, t)^m}{q}$, on aura $p = 0$ dans la formule générale, $X = 2Aq$, $X' = Bq$, $X'' = Cq$; donc $C = \frac{2Bh + 2Am}{2+m}$.

VI. Étant donnés B & C, on fera $p = 1$ dans la formule générale, & l'on aura $X'' = \frac{4hX' + (m-1)X}{m+3}$, $X = Bq$, $X' = Cq$, $X'' = Dq$;

Donc $D = \frac{4hC + (m-1)B}{m+3}$;

On aura de même $E = \frac{6hD + (m-2)C}{m+4}$

$$F = \frac{8hE + (m-3)D}{m+5}$$

$$G = \frac{10Fh + (m-4)E}{m+6}$$

$$H = \frac{12Gh + (m-5)F}{m+7}$$

$$I = \frac{14Hh + (m-6)G}{m+8}.$$

Si dans ces expreſſions, l'on fait $m = -\frac{3}{2}$ qui eſt le cas particulier *(Art. IV)* dont j'ai beſoin dans ce Mémoire; on aura

$$\left.\begin{aligned} C &= 4Bh - 6A \\ D &= \frac{8CH - 5B}{3} \\ E &= \frac{12Dh - 7C}{5} \end{aligned}\right\} \text{\&c.}$$

$$\left.\begin{aligned} F &= \frac{16\,Eh - 9\,D}{7} \\ G &= \frac{20\,Fh - 11\,E}{9} \\ H &= \frac{24\,Gh - 13\,F}{11} \\ I &= \frac{28\,Hh - 15\,G}{13} \\ K &= \frac{32\,Ih - 17\,H}{15} \end{aligned}\right\}\text{\&c.}$$

VII. Pour connoître la valeur entière de la ſérie $A + B$ coſ. $t + C$ coſ. $2t$, &c. il ſuffira donc de chercher par les quadratures, les valeurs de A & de B; c'eſt ce que nous allons entreprendre.

Puiſque $A = \frac{\int (h - \text{coſ. } t)^{-\frac{1}{2}} dt}{2q}$, il faudra prendre, par exemple, dt pour un degré, & ſuppoſant à t toutes les valeurs depuis zéro juſqu'à cent quatre-vingt degrés, on calculera pour ces cent quatre-vingt-une ſuppoſitions, la valeur $(h - \text{coſ. } t)^{-\frac{1}{2}}$, & l'on aura toutes les ordonnées de la courbe dont la quadrature, c'eſt-à-dire la ſurface, exprimera la valeur de A.

La valeur de h eſt $\frac{1}{2f} + \frac{f}{2}$ (*art. IV*) f eſt la diſtance moyenne de la Terre au Soleil, en ſuppoſant celle de Vénus égale à l'unité; ainſi $f = 1{,}382495$, $\frac{1}{2f} = 0{,}361665$; donc $\frac{1}{2f} + \frac{f}{2} = 1{,}052912 = h$.

Suppoſons d'abord $t = 0$, alors coſ. $t = 1$, $h -$ coſ. $t = 0{,}052912$, ſi l'on en prend le logarithme, qu'on y ajoute ſa moitié & qu'on en prenne enſuite le complément, on aura pour la valeur de $(h - \text{coſ. } t)^{-\frac{1}{2}}$ le nombre qui ſera la première ordonnée de la courbe indiquée *art. IV.*

log. 0,0529	8,7235542
moitié	9,3617771
somme	8,0853313
complément	1,9146687
auquel répond	82,1616

Telle est la première des cent quatre-vingt-une ordonnées que nous avons à chercher. Pour avoir la seconde ordonnée, t étant $=$ 1 degré, & le cosinus de 1 degré $= 0,999848$; on aura $h - \cos t = 0,053064$, & $(h - \cos t)^{-\frac{1}{2}} = 81,8088$ pour la seconde ordonnée, & ainsi de toutes les autres, sur quoi il faut observer que quand t surpassera 90 degrés, les cosinus changeront de signe, & qu'il faudra les ajouter avec 1,052912, pour avoir $h - \cos t$.

VIII. Lorsqu'on a plusieurs ordonnées d'une courbe, dont l'intervalle est l'unité, & qu'on veut trouver la surface comprise par ces ordonnées; il faut supposer une courbe parabolique qui passe par toutes ces ordonnées. Soient a, b, c, d, &c. les ordonnées dont il s'agit, l'équation des lignes paraboliques est $y = m + nx + px^2 + qx^3$, &c. si on la dispose de manière qu'à l'abscisse 0 réponde a, à l'abscisse 1 réponde b, à l'abscisse 2 réponde c, &c; on trouvera $y = a + (b - a)x + (\frac{a}{2} - b + \frac{c}{2})x(x - 1)$; pour avoir l'aire, il faut intégrer $ydx = adx + (b - a)xdx + (\frac{a}{2} - b + \frac{c}{2})(xxdx - xdx)$,

$\int ydx = ax + \frac{b-a}{2}x^2 + (\frac{a}{2} - b + \frac{c}{2})(\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2})$, formule générale.

Si l'on a trois ordonnées, il faut dans cette formule générale, substituer 2 à la place de x, & l'on aura pour la surface $\frac{1}{3}a + \frac{4}{3}b + \frac{1}{3}c$. Par la même raison, la surface comprise par les ordonnées c, d, e sera $\frac{1}{3}c + \frac{4}{3}d + \frac{1}{3}e$,

& celle qui est comprise par les ordonnées e, f, g sera $\frac{1}{3}e + \frac{4}{3}f + \frac{1}{3}g$, ainsi des autres; rassemblant donc toutes ces portions de surfaces, on aura $\frac{1}{3}a + \frac{4}{3}b + \frac{2}{3}c + \frac{4}{3}d + \frac{2}{3}e + \frac{4}{3}f + \frac{1}{3}g$, c'est-à-dire, que pour avoir la surface de la courbe entière, il faut prendre le tiers des extrêmes, les $\frac{4}{3}$ de tous les termes pairs, & les $\frac{2}{3}$ de tous les termes impairs.

IX. Par exemple, soient les ordonnées de dix en dix degrés, depuis $t = 90^d$, jusqu'à $t = 180^d$.

Degrés.		Degrés.	
90	0,9257	140	0,4076
100	0,7361	150	0,3762
110	0,6070	160	0,3555
120	0,5168	170	0,3438
130	0,4529	180	0,3400

Et qu'on propose de trouver la surface de la courbe qui joint toutes ces ordonnées, on aura pour le tiers des extrêmes, 4,219, les $\frac{4}{3}$ des termes pairs, c'est-à-dire qui répondent à 100, 120, &c. 2,6881, & les $\frac{2}{3}$ des termes impairs 110, 130, &c. = 1,1866, dont la somme 4,2966 est l'aire totale, en supposant l'unité 10 degrés; mais comme il faut que l'unité soit 1 degré, & que le résultat soit divisé par 180 degrés, on divisera cette aire par 18, & l'on aura 0,2387 pour l'aire cherchée; on trouveroit ainsi par parties toutes les portions dont est composée la surface qui exprime la valeur de A; on demandera peut-être pourquoi l'unité doit être ici 1 degré, & pourquoi j'ai divisé par 18; la raison en est évidente, lorsqu'on fait attention que pour avoir la valeur de A (*art. IV*) nous avons supposé $t = 1$ degré, & par conséquent un degré pour l'unité; donc en supposant ici 10^d pour l'unité, j'ai eu une surface dix fois trop petite, qu'il falloit par conséquent multiplier par dix, en même temps

temps que la surface de la courbe $A = \frac{\int (h - \text{cos. } t)\, dt}{180^d}$ doit être divisée par 180 degrés *(art. IV)*; il suffisoit donc pour faire les deux opérations ensemble, de diviser par 18.

X. C'est ainsi que par de simples additions, au moyen des cent quatre-vingt-une ordonnées, que j'ai toutes calculées, je suis parvenu à trouver la valeur totale de A, elle est 8,702; la valeur de B exige un calcul semblable, avec cette différence que tous les termes y doivent être multipliés par cos. t, & le total divisé, non pas par 180 degrés, mais par 90 degrés; car la formule *(art. IV)* est $\frac{\int dt \text{ cos. } t\, (h - \text{cos. } t)^m}{q} = B$.

Par exemple, t étant égal à un degré, on aura $(h - \text{cos. } t)^{-\frac{3}{2}} = 81{,}8081$, qui, multiplié par cos. t, dont le logarithme est 9,9999338, donne 81,7956; pour la seconde ordonnée, on aura ainsi 181 ordonnées, en observant que cos. t change de signe lorsque t surpasse 90 degrés, & qu'alors il doit être ajouté avec h; on prendra le tiers de la première qui répond à $t = 0$, & de la dernière qui répond à 180 degrés, les quatre tiers de la seconde qui répond à un degré de la quatrième, &c. jusqu'à la cent quatre-vingtième inclusivement, qui répond à 180 degrés; enfin les deux tiers des impairs, c'est-à-dire de la troisième qui répond à deux degrés de la cinquième, &c. jusqu'à la cent soixante-dix-neuvième inclusivement, qui répond à 178 degrés de l'angle t, & ces trois sommes ajoutées ensemble, donneront la valeur de $B = 15{,}4666$. Connoissant ainsi les valeurs de A & de B, on en conclura par les formules qui sont à la fin de l'*article VI*, $C = 12{,}9235$, $D = 10{,}5061$, $E = 8{,}4541$; Ainsi l'on aura *(art. IV)* $\left(\frac{1}{2f} + \frac{f}{2} - \text{cos. } t\right)^{-\frac{3}{2}} = 8{,}702 + 15{,}4666 \text{ cos. } t + 12{,}9235 \text{ cos. } 2t + 10{,}5061 \text{ cos. } 3t + 8{,}4541 \text{ cos. } 4t$, &c. Pour en conclure la valeur de $\frac{1}{s^3}$, il faut multiplier tous ces termes par $(2f)^{-\frac{3}{2}}$ *(art. IV)* dont le logarithme est 9,3374598,

& l'on aura enfin $\frac{1}{s^3} = 1,8926 + 3,3639$ cos. $+ 2,8108$ cos. $2t + 2,285$ cos. $3t + 1,7973$ cos. $4t$; ce sont ces derniers nombres que nous appellerons A, B, &c. dans l'*article XVI* ci-après ; nous n'aurons pas besoin des termes ultérieurs, à beaucoup près.

XI. Pour passer à l'expression des forces ϕ & π, on se rappellera que sur la fin de l'*article I.er* nous avons eu $\phi = T\frac{1}{s^3} - T\left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2}\right)$ cos. t, & $\pi = - T \left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2}\right)$ sin. t; pour réduire en nombres ces deux valeurs, on a $\frac{1}{f^2} = 0,523$; $\frac{f}{s^3} = 2,094 + 4,651$ cos. $t + 3,886$ cos. $2t + 3,159$ cos. $3t$

$\left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2}\right)$ cos. $t = 1,943$ cos. $t + 1,579$ cos. $2t$;

car il faut se rappeler que cos. t . cos. $t = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ cos. $2t$, (toutes les formules des produits de sinus & de cosinus, qu'il faut avoir très-familières dans ces sortes de calculs, sont rapportées dans mon Mémoire *sur les inégalités de Mars*, *Mém. de l'Acad. pour 1758, p. 18*) ; on aura donc la quantité $\frac{1}{s^3} - \left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2}\right)$ cos. $t = - 0,673$ cos. $t - 1,093$ cos. $2t$, qui étant multipliée par T, c'est-à-dire par la masse de la Planète troublante, donnera la valeur de ϕ; on trouvera de même $-\left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2}\right)$ sin. $t = - 0,151$ sin. $t - 0,746$ sin. $2t$,

Ainsi $\begin{cases} \phi = - T\,(0,673 \text{ cos. } t + 1,093 \text{ cos. } 2t) \\ \pi = - T\,(0,151 \text{ sin. } t + 0,746 \text{ sin. } 2t). \end{cases}$

XII. Pour avoir la valeur de Ω, c'est-à-dire de

$$\frac{1}{M(1+2)\int\frac{\pi r^3 du}{pM}}\left(\phi rr + \frac{\pi r dr}{du} - 2\int\frac{\pi r^3 du}{p}\right)$$

on obſerve d'abord que le diviſeur $\frac{\int \pi r^3 du}{p M}$ ne renfermant que des termes extrêmement petits, qui multiplient des termes auſſi petits qu'eux, il n'en réſultera que des termes d'un ordre inférieur ; ainſi l'on peut en toute ſûreté le négliger : on obſervera ſecondement, que $\frac{\pi r dr}{du}$ peut ſe négliger, parce que l'excentricité de Vénus eſt ſi petite, qu'on doit la ſuppoſer nulle dans les recherches dont il s'agit ; ainſi r ſera conſtamment égale à l'unité, & dr n'aura pas lieu dans les calculs : les quantités conſtantes n'ont point de différentielles ; il ne reſte donc pour la valeur de Ω que $\frac{1}{M}(\varphi - 2\int \pi du)$, M exprimant la ſomme des maſſes du Soleil & de la Planète perturbatrice, en ſorte que $\frac{T}{M}$ ſoit $= \frac{1}{16928}$, & u l'angle décrit autour du Soleil par la Planète troublée, que nous ſuppoſons auſſi uniforme, à cauſe du peu d'excentricité de Vénus, en ſorte que $p = r = 1$.

XIII. Soit 1 le mouvement de Vénus, $1 - n$ le mouvement de la Terre ; en ſorte que quand Vénus aura décrit autour du Soleil un angle u, la Terre ait fait $u - nu$, & qu'alors leur diſtance vue du Soleil, c'eſt-à-dire l'angle de commutation ſoit nu, le même que nous avons appelé t dans les articles précédens ; le logarithme du mouvement annuel de la Terre en ſecondes, eſt 6,1123165, & celui du mouvement de Vénus, 6,3233032 ; ainſi $1 - n = 0{,}615196$, $n = 0{,}384804$,

$$\pi du = - T(+ 0{,}151 \text{ ſin. } nudu + 0{,}746 \text{ ſin. } 2nudu,)$$
$$\int \pi du = + T(0{,}3924 \text{ coſ. } nu + 0{,}9693 \text{ coſ. } 2nudu);$$

donc $\Omega = - \frac{T}{M}(1{,}458 \text{ coſ. } nu - 3{,}032 \text{ coſ. } 2nu)$ diviſant le premier terme par $1 - nn = 0{,}8519$, le ſecond par $1 - 4nn = - 0{,}4077$; on aura la valeur des

termes ajoutés à l'équation $\frac{p}{r} = 1 - c \text{ cos. } u$, par l'effet des forces φ & π *(art. II)* ; nous appellerons Z ces derniers termes ; nous n'avons pas besoin de considérer les autres, parce que l'inégalité elliptique de Vénus est représentée dans les Tables ordinaires,

$$Z = \frac{T}{M} (1{,}711 \text{ cos. } nu + 7{,}437 \text{ cos. } 2nu).$$

XIV. Connoissant l'équation de l'orbite, il s'agit de trouver l'expression du temps ou de la longitude moyenne; M. Clairaut a démontré que l'élément de la longitude moyenne est $= \frac{rr\,du}{\sqrt{(f^2 + 2\int \pi r^3 du)}}$; ainsi connoissant la valeur de r dans l'expression de l'article précédent, on en peut conclure celle de la longitude moyenne.

Puisque $\frac{1}{r} = 1 - c \text{ cos. } u + Z$, on aura à peu près $r^2 = 1 - 2Z$, en négligeant les termes affectés de l'excentricité, ou des puissances de Z, de même $\frac{1}{\sqrt{(f^2 + 2\int \pi r^3 du)}}$ $= f - \int \pi r^3 du$, en négligeant les puissances du second terme qui n'est qu'une fraction très-petite;

donc $\int \frac{rr\,du}{\sqrt{(f^2 + 2\int \pi r^3 du)}} = -(2Z + \int \pi r^3 du)\,du;$

or nous avons eu dans les articles précédens, les valeurs de Z & de $\int \pi r^3 du$, ou simplement $\pi\,du$, car $r^3 = 1$, il suffira donc de multiplier par du, & d'intégrer pour avoir l'expression du temps,

$$(2Z + \int \pi r^3 du)\,du = -\frac{T}{M} (3{,}030 \text{ cos. } nu + 13{,}905 \text{ cos. } 2nu)\,du;$$

or pour intégrer $\text{cos. } nu\,du$, il suffit d'écrire $\frac{\text{fin. } nu}{n}$; ainsi l'on aura l'intégrale qu'il faudra multiplier par $\frac{T}{M}$, & de plus par le nombre de secondes auquel la longueur du rayon

eſt égale, parce que tout le calcul précédent ne donne les quantités cherchées qu'en parties décimales du rayon ; ces parties ſe réduiſent en ſecondes par l'addition du logarithme 5,3144251.

3,030 coſin. nu	logar	0,48144
	ôtez logar. n	−9,58523
	ajoutez logar. $\frac{T}{M}$	4,77139
	ajoutez logar. 57^d, &c.	5,31442
+ 9″,6 ſin. nu	réſultat	0,98202
13,905 coſ. 2 nu	logar	1,14333
	ôtez logar. 2 n	9,88626
	ajoutez logar. $\frac{T}{M}$	4,77139
	ajoutez logar. 57^d, &c.	5,31442
+ 22″,0 ſin. 2 nu	réſultat	1,34288

Ayant ainſi l'expreſſion de la longitude moyenne en longitude vraie, il faut renverſer la queſtion pour trouver la longitude vraie exprimée en longitude moyenne.

XV. Soit, par exemple, en général $x = u + \alpha\ \text{ſin.}\ mu$, & que l'on veuille avoir u exprimé en x, le coëfficient α étant ſuppoſé très-petit, on peut d'abord ſuppoſer groſſièrement u égal à x dans le terme qui eſt fort petit, l'on aura donc $u = x - \alpha\ \text{ſin.}\ mx$, $mu = mx - m\alpha\ \text{ſin.}\ mx$, $\text{ſin.}\ mu = \text{ſin.}\ mx\ \text{coſ.}\ (m\alpha\ \text{ſin.}\ mx) - \text{coſ.}\ mx\ \text{ſin.}\ (m\alpha\ \text{ſin.}\ mx) = \text{ſin.}\ mx - \frac{1}{2}\, m\alpha\ \text{ſin.}\ 2\, mx$, en ſuppoſant égal à l'unité le coſinus d'une quantité $m\alpha\ \text{ſin.}\ mx$, qui eſt ſuppoſée très-petite ; ainſi $\alpha\ \text{ſin.}\ mu = \alpha\ \text{ſin.}\ mx - \frac{1}{2}\, m\alpha^2\ \text{ſin.}\ 2\, mx$

$u = x - \alpha\ \text{ſin.}\ mx + \frac{1}{2}\, m\alpha^2\ \text{ſin.}\ 2\, mx$

$mu = mx - \alpha m\ \text{ſin.}\ mx + \frac{1}{2}\, m^2\alpha^2\ \text{ſin.}\ 2\, mx$

$\text{ſin.}\ mu = \text{ſin.}\ mx\ \text{coſ.}\ (\alpha m\ \text{ſin.}\ mx - \frac{1}{2} m^2\alpha^2\ \text{ſin.}\ 2\, mx)$
$- \text{coſ.}\ mx\ (\alpha m\ \text{ſin.}\ mx - \frac{1}{2}\, m^2\alpha^2\ \text{ſin.}\ 2\, mx)$

mais le coſinus d'un arc u eſt $1 - \frac{1}{2}\, u^2$ à peu-près ; ainſi le coſinus de $\alpha m\ \text{ſin.}\ mx$ ſera $1 - \frac{1}{2}\, \alpha^2 m^2\ \text{ſin.}\ mx^2 = 1 - \frac{1}{4}\, \alpha^2 m^2 + \frac{1}{4}\, \alpha^2 m^2\ \text{coſ.}\ 2\, mx$; donc $\text{ſin.}\ mu$

$= \text{sin. } m x \left(1 - \frac{1}{4} \alpha^2 m^2 + \frac{1}{4} \alpha^2 m^2 \text{ cos. } 2\, m x\right)$ $+ \frac{1}{4} \alpha^2 m^2 \text{ sin. } 3\, m x - \frac{1}{2} \alpha m \text{ sin. } 2\, m x + \frac{1}{4} \alpha^2 m^2 \text{ sin. } m x$; on néglige les termes α^3 qui doivent être encore incomparablement plus petits.

$$\begin{aligned} \text{Donc sin. } m u = \text{sin. } m x & - \tfrac{1}{4} \alpha^2 m^2 \text{ sin. } m x - \tfrac{1}{2} \alpha\, m \text{ sin. } 2\, m x + \tfrac{1}{8} \alpha^2 m^2 \text{ sin. } 3\, m x \\ & - \tfrac{1}{8} \alpha^2 m^2 \text{ sin. } m x \qquad\qquad\qquad\qquad + \tfrac{1}{4} \alpha^2 m^2 \text{ sin. } 3\, m x \\ & + \tfrac{1}{4} \alpha^2 m^2 \text{ sin. } m x \end{aligned}$$

$$= \left(1 - \tfrac{1}{8} \alpha^2 m^2\right) \text{sin. } m x - \tfrac{1}{2} \alpha\, m \text{ sin. } 2\, m x + \tfrac{3}{8} \alpha^2 m^2 \text{ sin. } 3\, m x$$

Ainsi la valeur cherchée de u, exprimée en x, sera $x - \alpha \left(1 - \frac{1}{8} \alpha^2 m^2\right) \text{sin. } m x + \frac{1}{2} \alpha^2 m \text{ sin. } 2\, m x - \frac{3}{8} \alpha^3 m^2$ $\text{sin. } 3\, m x$; on peut voir le résultat de ces sortes d'expressions dans la Pièce de M. Clairaut qui remporta le prix à Péterſbourg en 1751 : comme dans l'expression précédente, on ne voit que des termes affectés de α^2 qui doivent devenir extrêmement petits par rapport à α, puisque α lui-même est une fraction extrêmement petite, on aura dans le cas présent $u = x - \alpha$ $\text{sin. } m x$, c'est-à-dire qu'il suffira de changer les signes des équations trouvées dans l'article précédent pour avoir celles qu'on doit appliquer à la longitude moyenne lorsqu'on veut chercher la longitude vraie, & comme par $n u$ & $2\, n u$ nous avons entendu ci-devant l'angle t, c'est-à-dire l'angle au Soleil ou l'angle de commutation, nous aurons les équations suivantes :

$$- 9'',6 \text{ sin. } t - 22'',0 \text{ sin. } 2\, t,$$

l'angle t étant ce qui reste après qu'on a retranché la longitude héliocentrique de la Terre de la longitude héliocentrique de Vénus.

XVI. Comme pour parvenir au résultat précédent, nous avons négligé une multitude de termes, quelquefois sans donner les raisons qui prouvent que ces termes doivent se négliger, nous allons reprendre l'expression algébrique & la conduire jusqu'au résultat sans y appliquer les nombres; par-là nous arriverons à une formule générale, où l'on verra d'un coup d'œil tout ce qui a été employé, & par conséquent tout ce qui a été négligé.

$$\frac{1}{s^3} = A + B \text{ cos. } t + C \text{ cos. } 2\, t + D \text{ cos. } 3\, t$$

$$\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2} = fA - \frac{1}{f^2} + fB \text{ cos. } t + fC \text{ cos. } 2t + fD \text{ cos. } 3t$$

$$\left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2}\right) \text{cos. } t = \left(fA - \frac{1}{f^2}\right) \text{cos. } t + fB \text{ cos. } t^2 + fC \text{ cos. } t \text{ cos. } 2t + fD \text{ cos. } 3t \text{ cos. } t$$

$$= \left(fA - \frac{1}{f^2} + \frac{fC}{2}\right) \text{cos. } t + \frac{fB}{2} + \frac{fD}{2} \text{ cos. } 2t.$$

Nous négligeons ici les termes $3t$, $4t$ &c. parce que, comme on le verra ci-après, il faudra diviser plusieurs fois chaque terme par le quarré de ce coëfficient de t, qui seroit 9, 16, &c. pour les termes $3t$, $4t$, &c. ce qui les réduiroit à rien en comparaison des précédens.

Nous négligeons aussi les termes qui ne renferment point l'angle t, parce que ces termes-là ne donneront point d'inégalités périodiques, telles que nous les cherchons ici.

XVII. Cette expression de la distance nous donne celle des forces:

$$\varphi = \frac{T}{s^3} - T\left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2}\right) \text{cos. } t = T\left(B - fA - \frac{1}{f^2} - \frac{fC}{2}\right) \text{cos. } t$$
$$+ T\left(C - \frac{fB}{2} - \frac{fD}{2}\right) \text{cos. } 2t$$

$$\left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2}\right) \text{fin. } t = \left(fA - \frac{1}{f^2}\right) \text{fin. } t + fB \text{ cos. } t \text{ fin. } t + fC \text{ cos. } 2t \text{ fin. } t + fD \text{ cos. } 3t \text{ fin. } t$$

$$\pi = -T\left(fA - \frac{1}{f^2} - \frac{fC}{2}\right) \text{fin. } t - T\left(\frac{fB}{2} - \frac{fD}{2}\right) \text{fin. } 2t$$

$$\int \frac{\pi du}{M} = -\frac{T}{M}\int\left(fA - \frac{1}{f^2} - \frac{fC}{2}\right) \text{fin. } nu\, du - \frac{T}{M}\int\left(\frac{fB}{2} - \frac{fD}{2}\right) \text{fin. } 2nu\, du$$
$$= \frac{T}{M}\left(\frac{fA}{n} - \frac{1}{nf^2} - \frac{fC}{2n}\right) \text{cos. } nu + \frac{T}{M}\left(\frac{fB}{4n} - \frac{fD}{4n}\right) \text{cos. } 2nu$$

Car on sait que pour intégrer α fin. $nu\, du$, il suffit d'écrire $-\frac{\alpha}{n}$ cof. nu.

$$\Omega = \frac{\varphi}{M} - 2\int\frac{\pi du}{M} = \frac{T}{M}\left(B - fA + \frac{1}{f^2} - \frac{fC}{2} - \frac{2fA}{n} + \frac{2}{nf^2} + \frac{2fC}{2n}\right) \text{cos. } nu$$
$$+ \frac{T}{M}\left(C - \frac{fB}{2} - \frac{fD}{2} - \frac{fB}{2n} + \frac{fD}{2n}\right) \text{cos. } 2nu$$

$$z = \frac{T}{M} \cdot \frac{1}{1 - nn}\left(B - fA + \frac{1}{f^2} - \frac{fC}{2} - \frac{2fA}{n} + \frac{2}{nf^2} + \frac{2fC}{2n}\right) \text{cos. } nu$$
$$+ \frac{T}{M} \cdot \frac{1}{1 - 4nn}\left(C - \frac{fB}{2} - \frac{fD}{2} - \frac{fB}{2n} + \frac{fD}{2u}\right) \text{cos. } 2nu$$

Donc $\int (2\,Z + \int \frac{\pi\,du}{M})\,du$ qui est l'équat. cherchée $=$

$$\left[\frac{2T}{M(1-nn)n}\left(B - fA + \frac{1}{f^2} - \frac{fC}{2} + \frac{fC}{n} + \frac{2}{nf^2} - \frac{2fA}{n}\right) + \frac{T}{M}\left(\frac{fA}{n^2} - \frac{1}{n^2 f^2} - \frac{fC}{2n^2}\right)\right] \text{fin. } nu$$

$$+ \left[\frac{2T}{M(1-4nn)2n}\left(C - \frac{fB}{2} - \frac{fD}{2} + \frac{fD}{2n} - \frac{fB}{2n}\right) + \frac{T}{M}\left(\frac{fB}{8nn} - \frac{fD}{8nn}\right)\right] \text{fin. } 2\,nu.$$

Telle est la valeur générale des équations qui ont été trouvées *(art. XIV)*, & que l'on retrouvera exactement si l'on prend la peine de réduire cette formule en nombres, & de la convertir en secondes suivant la remarque de l'article XIV.

Les détails que je viens de donner, se trouveront expliqués d'une manière encore plus élémentaire & plus détaillée dans le XXIIe Livre de mon Astronomie *.

XVIII. Si l'on veut savoir dans quel cas ces deux inégalités donneront un *maximum*, on égalera à zéro la différentielle de $9'',6$ fin. $t - 22''$ fin. t, l'on aura $9'',6$ cos. $t = 44''$ cos. $2t$, c'est-à-dire qu'il faut que le cosinus de l'élongation simple soit au cosinus du double comme 440 est à 96, ou enfin que t soit environ de $49^d\ 10'$; de-là on tire une conséquence, la plus grande digression de Vénus arrive lorsque l'angle de commutation est d'environ $43^d\frac{2}{3}$, & l'on a toujours eu soin d'éviter ces sortes d'observations lorsqu'on a voulu déterminer les élémens de l'orbite de Vénus : il y a donc lieu de croire que les élémens des Tables ne seront pas affectés de toute cette erreur ; cependant comme à 30 degrés de commutation, qui répond à 19 degrés d'élongation, l'équation est encore de 24 secondes, & que c'est à peu-près là un des points les plus favorables pour les observations, il est clair qu'on devra nécessairement y faire usage des inégalités que nous venons de trouver.

* Depuis la lecture de ce Mémoire, ce Traité d'Astronomie a paru, en deux Volumes in-4.° *à Paris*, chez Desaint & Saillant, rue Saint-Jean-de-Beauvais & rue du Foin.

Les

Les deux équations précédentes $10''$ ſin. t — $22''$ ſin. $2t$ ſont contenues dans la Table qui ſuit, dont l'argument eſt *la Longitude moyenne héliocentrique de Vénus moins la Longitude moyenne du Soleil, vûe de la Terre.*

TABLE DES *INÉGALITÉS* DE *VÉNUS*, *produites par l'action de la Terre.*

ARGUMENT. Longitude héliocentrique de Vénus — la longitude moyenne du Soleil.

Longitude héliocentr. de Vénus — longit. du Soleil.	O. ôtez	I. ôtez	II. ôtez	III. ajoutez	IV. ajoutez	V. ajoutez	
Degrés.	*Secondes*	*Secondes*	*Secondes*	*Secondes*	*Secondes*	*Secondes*	
0.	0.	14.	10.	10.	28.	24.	30.
5.	3.	15.	8.	14.	29.	21.	25.
10.	6.	16.	5.	18.	30.	17.	20.
15.	8.	15.	2.	20.	29.	14.	15.
20.	11.	14.	2.	23.	28.	10.	10.
25.	13.	13.	6.	26.	27.	5.	5.
30.	14.	10.	10.	28.	24.	0.	0.
	ajoutez XI.	ajoutez X.	ôtez IX.	ôtez VIII.	ôtez VII.	ôtez VI.	Longitude héliocentr. de Vénus — longit. du Soleil.

On obſervera que les ſignes de cette Table, *ajoutez, ôtez*, ont lieu lorſqu'il s'agit de convertir la longitude moyenne héliocentrique de Vénus en apparente; il faudroit faire le contraire de ce qui y eſt indiqué, ſi l'on vouloit convertir la longitude héliocentrique apparente déduite de l'obſervation, en longitude moyenne.

Il faut aussi observer que le trait qui divise la colonne de IIˢ ou de IXˢ, indique un changement de signe; par exemple, pour IXˢ 10ᵈ, on a 2″ à ôter; mais pour IXˢ 25ᵈ, il y a 8″ à ajouter, parce qu'ayant passé le trait, il faut changer de dénomination.

L'argument de cette Table est, comme on l'a dit, la longitude moyenne héliocentrique de Vénus, moins la longitude géocentrique du Soleil; mais pour éviter à ceux qui pourroient faire usage de cette Table, la peine d'en calculer l'argument, nous allons placer à la suite de la Table, tant les époques principales, que le mouvement d'année en année qui sert à conclure toutes les autres époques.

Les mêmes formules pour la valeur de Z *(art. XVII)*, donneroient aisément les variations que l'attraction de la Terre doit causer dans les distances de Vénus au Soleil: ces inégalités entraînent aussi des différences dans l'élongation de Vénus vue de la Terre, & par conséquent dans sa longitude géocentrique; mais ces inégalités de la distance sont aisées à calculer d'après les valeurs que j'ai données ci-dessus. Je réserve ces détails pour un autre Mémoire, il me suffit d'avoir montré dans celui-ci que les inégalités les plus considérables dans la longitude de Vénus ne sont pas sensibles lorsqu'elle paroît sur le Soleil: le Passage que nous attendons pour 1761, a été le principal objet des calculs que je viens de rapporter; or l'on voit bien que dans ces passages, l'angle t & son multiple $2t$ s'évanouissent, & qu'ainsi les deux équations sont nulles. Au reste, quand on aura calculé les inégalités de la distance, la Table suivante servira aussi à en trouver l'argument, qui sera toujours la différence entre la longitude héliocentrique de Vénus & le lieu du Soleil.

TABLE de la Longitude moyenne héliocentrique de Vénus — celle du Soleil, & du Mouvement de Vénus — celui du Soleil.

ANNÉES.	LONGITUDE.	ANNÉES complètes.	MOUVEMENT.	JOURS complets.	MOUVEMENT.
B. 1664.	$6^s\ 22^d\ 22'$	1.	$7^s\ 15^d\ 1'$	8.	$4^s\ 56^d$
B. 1672.	6. 23. 51	2.	3. 0. 4	9.	5. 33.
B. 1680.	6. 25. 19	3.	10. 15. 5	10.	6. 10.
B. 1688.	6. 26. 48	B. 4.	6. 0. 44	11.	6. 47.
B. 1696.	6. 28. 17	5.	1. 15. 46	12.	7. 24.
C. 1700.	0. 27. 25	6.	9. 0. 48	13.	8. 1.
B. 1708.	0. 29. 53	7.	4. 15. 49	14.	8. 38.
B. 1716.	1. 1. 21	Mois compl.	Mouvement	15.	9. 15.
B. 1724.	1. 2. 50			16.	9. 52.
B. 1732.	1. 4. 18	Janvier.	0. 19. 7	18.	10. 29.
B. 1740.	1. 5. 47	Février.	1. 6. 23	19.	11. 6.
B. 1748.	1. 6. 15	Mars.	1. 25. 30	20.	11. 43.
B. 1756.	1. 7. 43	Avril.	2. 13. 59	21.	12. 20.
B. 1760.	7. 8. 28	Mai.	3. 3. 6	22.	13. 34.
C. 1761.	2. 23. 30	Juin.	3. 21. 36	23.	14. 11.
C. 1762.	10. 8. 31	Juillet.	4. 10. 43	24.	14. 48.
C. 1763.	5. 23. 33	Août.	4. 29. 49	25.	15. 25.
B. 1764.	1. 9. 12	Septembre	5. 17. 19	26.	16. 2.
C. 1765.	8. 24. 14	Octobre.	6. 7. 26	27.	16. 39.
C. 1766.	4. 9. 16	Novembre	6. 25. 55	28.	17. 16.
C. 1767.	11. 24. 17	Décembre.	7. 15. 2	29.	17. 53.
B. 1768.	7. 9. 57			30.	18. 30.
C. 1769.	5. 24. 58	Jours compl.	Mouvement.	31.	19. 7.
C. 1770.	10. 10. 0	1.	$0^s\ 37^d$		
C. 1771.	4. 25. 2	2.	1. 14.		
B. 1772.	1. 10. 41	3.	1. 51.		
C. 1773.	8. 25. 42	4.	2. 28.		
C. 1774.	4. 10. 44	5.	3. 5.		
C. 1775.	11. 25. 46	6.	3. 42.		
B. 1776.	7. 11. 25	7.	4. 19.		

Dans les années Bissextiles, on retranche un jour de la date proposée, parce que dans ces années-là les époques sont pour le 1.er Janvier à midi; au lieu que dans les autres années elles sont pour la veille.

De la Masse de la Terre.

Suivant les premiers principes de la gravitation, 1.° la force que la Terre exerce ſur la Lune, eſt à la force qu'elle exerceroit ſi la Lune étoit auſſi éloignée que le Soleil, comme le quarré de la diſtance du Soleil eſt au quarré de la diſtance de la Lune; 2.° la force du Soleil ſur la Terre eſt à la force de la Terre ſur la Lune, comme les diſtances diviſées par le quarré des temps périodiques.

Si donc l'on appelle T le temps périodique de la Terre, & t celui de la Lune, D la diſtance du Soleil à la Terre, d celle de la Lune à la Terre, & qu'on appelle 1 la force du Soleil, celle de la Terre pour une même diſtance, ou, ce qui revient au même, la maſſe de la Terre ſera $\frac{d^3}{D^3} \cdot \frac{T^2}{t^2}$; ſi l'on ſuppoſe donc le temps périodique 13,368 pour la Lune, ſa parallaxe moyenne 57′ 43″, & celle du Soleil 10″, on aura $\frac{1}{232400}$ pour la maſſe de la Terre, ce qui ne fait qu'environ les $\frac{3}{4}$ de celle que Newton établit, car il la ſuppoſe $\frac{1}{169282}$; il eſt vrai que Newton a ſuppoſé la parallaxe du Soleil de 10″ $\frac{1}{2}$, & celle de la Lune beaucoup plus petite que moi; mais comme une ſeule ſeconde ſur la parallaxe du Soleil peut faire toute cette différence de trois à quatre, je n'ai pas cru devoir changer la détermination de Newton, connue de tous les Aſtronomes; il faudroit d'ailleurs y faire entrer le calcul des perturbations, que Newton a négligé, & ces recherches ſont ſuperflues, juſqu'à ce que l'on connoiſſe mieux la parallaxe du Soleil; on pourroit entreprendre, il eſt vrai, de déterminer ces inégalités, par des obſervations très-exactes, pour vérifier par elles la parallaxe du Soleil; mais comme les inégalités de Mars ſont beaucoup plus conſidérables, elles ſeront auſſi beaucoup plus propres à remplir cet objet; car une ſeconde ſur la

parallaxe du Soleil, en produira dans certains cas plus de quarante sur la différence en longitude de Mars, pourvu que l'on choisisse deux positions telles que je les indiquerai en déterminant les inégalités de cette Planète.

Nota. Depuis la lecture de ce Mémoire, le Calcul des inégalités de Mars, produites par l'action de la Terre, m'a fait trouver des équations de 28", de 30", de 68", dont la combinaison pourra servir à vérifier la parallaxe du Soleil *(Voy. les Mém. de 1761, p. 259)*. On trouvera aussi dans le même Écrit la suite des formules nécessaires pour le calcul des attractions planétaires, dont je n'ai pas eu besoin dans ce Mémoire, à cause du peu d'excentricité de Vénus; Mars étant au contraire parmi toutes les Planètes l'une des plus excentriques, m'a donné lieu de développer de nouvelles considérations & d'éclaircir de nouvelles difficultés dans ces sortes de Calculs. Il reste encore à faire tant d'applications utiles des mêmes recherches & des mêmes formules, que j'ai cru les devoir exposer avec une espèce de prolixité, encore ai-je supprimé bien des éclaircissemens qui auroient peut-être paru trop élémentaires dans nos Mémoires, mais qui se trouvent dans mon Astronomie, de même que la démonstration du théorème fondamental que j'ai supposé ci-dessus, *art. II.*



OBSERVATIONS BOTANICO-MÉTÉOROLOGIQUES,

Faites au château de Denainvilliers, proche Pithiviers en Gâtinois, pendant l'année 1759.

Par M. DU HAMEL.

AVERTISSEMENT.

LES Obſervations météorologiques ſont diviſées en ſept colonnes, de même que les années précédentes. On s'eſt toujours ſervi du thermomètre de M. de Reaumur, & on part du point zéro, ou du terme de la glace: la barre à côté du chiffre indique que le degré du thermomètre étoit au-deſſous de zéro; quand les degrés ſont au-deſſus, il n'y a point de barre; o déſigne que la température de l'air étoit préciſément au terme de la congélation.

Il eſt bon d'être prévenu que dans l'Automne, quand il a fait chaud pluſieurs jours de ſuite, il gèle, quoique le thermomètre, placé en dehors & à l'air libre, marque 3 & quelquefois 4 degrés au-deſſus de zéro; ce qui vient de ce que le mur & la boîte du thermomètre ont conſervé une certaine chaleur; c'eſt pourquoi on a mis dans la ſeptième colonne, *Gelée.*

Les Obſervations ont été faites à huit heures du matin, à deux heures après midi, & à onze heures du ſoir.

JANVIER.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Degrés.	*Degrés.*	*Degrés.*	*pouc.*	*lign.*	
1	S.	2	4	5	27.	5	couvert & bruine.
2	S.	6	4	4	27.	2½	pluvieux.
3	S. O.	4	6	6	27.	6	*idem.*
4	S. O.	8	9½	7	27.	6	pluvieux & venteux.
5	S.	6	8	4	27.	3	pluvieux & grand vent.
6	O.	3	4	0	27.	8	beau avec nuages.
7	S. E.	2	—3	3½	27.	10	beau & couvert.
8	S.	6	4	5	27.	10	couvert.
9	S.	1½	7	7½	27.	9	pluvieux.
10	S.	7	9	6½	27.	11	*idem.*
11	S.	7	8	7	27.	9	couvert.
12	S.	3	6	2½	27.	7	brouillard le matin, couvert après-midi.
13	S. O.	0	5	1	27.	10	beau & couvert.
14	S.	0	—2½	—1	27.	10½	gelée blanche, grand brouillard.
15	S.	0	0	—2	28.	″	grand brouillard.
16	S.	—2	3	0	28.	6	*idem.*
17	E.	—2½	—1½	—1	28.	″	
18	E.	—2	—½	—1½	27.	9½	brouillard & givre.
19	S. E.	—½	2½	1	27.	8	
20	N. E.	—2½	—½	—2	27.	10	beau & variable, brouillard.
21	N. E.	—2½	—½	—2	27.	11	
22	N. E.	—2½	0	2	27.	11	
23	E.	—3	3	0	27.	10	beau temps.
24	E.	—2	4	1½	27.	10	
25	S. E.	2	8	2	27.	10	
26	E.	—2	7	2	27.	10	
27	E.	—1	7	1	27.	10	beau temps, brouillard.
28	S. E.	—2	—6	0	27.	10½	beau temps.
29	E.	1	7	2	27.	11	couvert.
30	S. E.	0	—4	0	27.	11	brouillard.
31	S. E.	—2½	4	0	27.	9½	beau temps.

Le commencement de ce mois a été chaud & humide; la fin froide & sèche, & on a profité des intervalles de la gelée pour donner les labours qu'on appelle *d'entre-hiver* & pour parer les vignes.

Les perce-neiges & l'ellebore jaune ont fleuri vers la fin du mois, & on voyoit aux endroits abrités des boutons de violette prêts à s'ouvrir.

FÉVRIER.

FÉVRIER.

Jours du mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Degrés.	*Degrés.*	*Degrés.*	*pouc.*	*lign.*	
1	S. O.	1	6	0	27.	11	pluvieux.
2	O.	—1½	—4	2½	27.	10½	beau & brouillard.
3	S. O.	3	6½	4	27.	11	couvert & bruine.
4	S. O.	0	6	1	28.	2	
5	S.	1	4	2	27.	11	
6	S. O.	3	6	4	27.	10½	couvert.
7	N.	4	7	5	27.	11½	
8	N. E.	5	7	5	28.	″	
9	E.	4	6	3	27.	11	
10	N. E.	½	4½	1	27.	11	beau temps & brouillard.
11	N. E.	0	—9	3	28.	″	beau fixe.
12	N. E.	0	5	0	28.	″	beau avec nuages.
13	N. E.	0	6	1	28.	″	beau temps & brouillard.
14	N. E.	3	9½	2½	28.	″	*idem.*
15	N. E.	0	10	3½	27.	11½	beau avec nuages.
16	N. E.	1	10	2½	28.	″	beau temps & brouillard.
17	N. E.	0	9	2½	28.	″	*idem.*
18	N. E.	2	5	2	27.	11	beau avec nuages.
19	N. E.	0	5	1	27.	9	petite gelée blanche, couvert & vent.
20	N. E.	— ½	6	1	27.	8	beau temps.
21	E.	—1	10	7	27.	8½	beau temps, avec du vent.
22	S.	6	9	7½	27.	7	couvert & bruine.
23	S.	6	9	1	27.	6½	beau avec nuages.
24	S.	1	10	7	27.	″½	pluvieux.
25	S.	8	9	7	27.	″	*idem.*
26	S.	7	10	7	27.	1	couvert.
27	S.	7	11	6½	27.	3	couvert avec des ondées.
28	S.	7½	9	6	27.	4½	couvert & variable.

Quoiqu'il ait gelé une partie du mois, il ne peut pas paſſer pour froid; il a peu tombé d'eau; néanmoins il a été variable étant entremêlé de brouillards & de beau temps.

Il n'a pas tombé aſſez de neige pour couvrir les blés, cependant comme la gelée n'a pas été forte, ils ſe ſont entretenus bien verts.

Vers la fin du mois, la sève s'étant mis en mouvement on a commencé à tailler la vigne; les boutons à fruits étoient fort gros, & on a vu quelques abricotiers & quelques pêchers en fleurs.

Les perdrix étoient appareillées à la fin du mois.

MARS.

Jours du Mois.	Vent.	Thermomètre. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		État du ciel.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	S. O.	2	3	4	27.	4	beau avec nuages.
2	S.	5	9	6	27.	3	beau temps & brouillard.
3	S.	4	6	3	27.	5	beau avec nuages.
4	S.	3	8	3	27.	5 ½	*idem.*
5	S.	3	6	6 ½	27.	// ½	couvert & pluvieux.
6	S. O	6	8	2 ½	27.	4	variable.
7	S. O.	6	9 ½	5	27.	2	variable & pluvieux.
8	S. O.	½	3	5	27.	//	gelée blanch. variab. avec pluie & vent.
9	S.	4	8 ½	5	26.	9 ½	pluvieux & le vent orageux.
10	S. O.	5	6	1 ½	27.	*	vent de tempête pendant la nuit.
11	S. O.	2 ½	5	1	27.	4 ½	couvert & variable.
12	S. O.	1	5	1 ½	27.	8	beau temps, gelée blanche.
13	O.	½	9	3	27.	10 ½	beau temps, gelée blanche.
14	S. O.	½	10	4	27.	10	beau temps, gelée blanche.
15	S.	6	6 ½	4	27.	9	variable.
16	S.	6	6	7	27.	6	couvert & venteux.
17	O.	3	4 ½	2	27.	6 ½	giboulées de pluie & grêle.
18	N. O.	3	3 ½	½	27.	9	*idem.*
19	S. O.	1	7	3	27.	7	couvert & variable.
20	O.	6	8	5	27.	6	variable.
21	N. O.	4	7	2	27.	9	*idem.*
22	N. E.	1	8	2	27.	11 ½	beau temps, gelée blanche.
23	N.	3	10	6	27.	11	*idem.*
24	N.	6	8	6	27.	11	beau temps.
25	N.	3	7 ½	2	27.	11	*idem.*
26	N.	3	8	6	27.	10	couvert.
27	S.	6	8	6	27.	10	couvert.
28	S.	6	8	6	27.	8	couvert.
29	O.	6	8	3 ½	27.	3 ½	beau, variable & froid.
30	E.	5	5 ½	3 ½	27.	6	pluvieux.
31	N. E.	3	8	3 ½	27.	7	beau temps.

* matin, $26^{p}\ 7^{l}\ \frac{1}{2}$.

Ce mois a encore été variable, quoiqu'il n'ait pas tombé beaucoup d'eau; cependant la terre a toujours été fraîche & le temps favorable pour les semailles des avoines qui, à la fin du mois, étoient avancées.

Les arbres fruitiers qui avoient commencé à fleurir à la fin de Février, étoient en pleine fleur le 10, ainsi que les narcisses doubles & les jacintes.

Le 22, il fit une gelée blanche assez forte pour gâter plusieurs bourres de vignes qui étoient plus avancées que les autres.

Le 25, on vit les premiers scarabées.

AVRIL.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	N.	2 ½	10	4 ½	27.	8	beau temps, gelée blanche.
2	N. E.	5	10	6 ½	27.	5 ½	beau temps.
3	S. E.	6	11	8 ½	27.	4	couvert.
4	S.	7	10	7	27.	6	beau & couvert.
5	S.	8	12	7	27.	6 ½	*idem.*
6	S. O.	10	9	3 ½	27.	8	variable avec pluie & vent.
7	S. O.	4	11	5	27.	9	beau temps, gelée blanche.
8	S. O.	4	13	6	27.	7	*idem.*
9	S.	9	15	9	27.	5	variable, pluie & tonnerre.
10	S. O.	7	11	4	27.	6 ½	variable avec pluie.
11	S. O.	7	13	8 ½	27.	4 ½	pluvieux.
12	S. O.	8	15 ½	9	27.	6 ½	beau avec nuages. (12–14)
13	S. O.	10	16	9 ½	27.	7	
14	S. O.	10	16	9 ½	27.	7	
15	N.	4	10	4	27.	6	beau temps avec tonnerre.
16	N.	7	6 ½	2	27.	9	beau avec nuages, grand vent froid.
17	S. O.	4	10	7	27.	6	beau temps, gelée à glace & vent.
18	N.	3	11	4	27.	9 ½	beau temps avec nuages & vent.
19	N.	3 ½	10 ½	5	27.	10 ½	beau temps, gelée blanche.
20	N.	5	12	6	27.	10	beau avec nuages. (20–23)
21	N.	9	13 ½	8	27.	9	
22	N.	8	15	9 ½	27.	8	
23	N. E.	9	15	7 ½	27.	8	
24	N. E.	7	14	8 ½	27.	6	beau temps.
25	S.	7 ½	18 ½	12	27.	3	beau & chaud avec de gros nuages.
26	S.	12	15	9	27.	4	beau avec nuages & petite pluie.
27	S.	9 ½	11	8	27.	4	variable avec petite pluie.
28	S. E.	7	12	7	27.	4 ½	beau avec nuages.
29	E.	8	16	11	27.	3	variable avec petite pluie & vent.
30	N. E.	12	15	11 ½	27.	1	beau avec nuages.

Ce mois a été fort ſec, tantôt chaud & tantôt froid. Il y a eu beaucoup de fleurs de poiriers & de pommiers gelées en boutons, ainſi que celles des noyers.

Les blés qui étoient fort verts au commencement du mois ont été fatigués par les vents qui ont fait jaunir la pointe des feuilles qui ſembloient être rouillées.

On avoit grand beſoin d'eau pour les avoines & pour labourer dans les terres fortes où la charrue ne pouvoit plus piquer à cauſe de la ſéchereſſe.

Le 2, on vit les premières hirondelles.

Le 3, les pruniers commençoient à fleurir.

Le 9, on entendit chanter le roſſignol.

Le 13, le coucou.

Les pruniers étoient en pleine fleur & les ceriſiers commençoient à fleurir.

MAI.

Jours du Mois.	Vent.	Thermomètre.			Baromètre		État du ciel.
		Matin	Midi.	Soir.			
		Degrés.	*Degrés.*	*Degrés.*	*pouc.*	*lign.*	
1	N. E.	10	15	13	27.	0	couvert & variable.
2	S.	11	15	9½	27.	3	couvert & pluvieux.
3	S. E.	10	16	9½	27.	4½	variable avec nuages.
4	S, E.	11	15	9½	27.	2½	variable avec pluie.
5	S. E.	8	14½	9½	27.	4	beau avec nuages.
6	E.	11	14	9	27.	6½	beau & disposé à l'orage.
7	S. O.	12	18	11	27.	6	variab. avecpluie & tonn. il y a rosée.
8	S. O.	10	15	10	27.	7½	beau avec nuages
9	N. O.	10	17	11½	27.	6½	
10	O.	9	12	8½	27.	6½	variable.
11	O.	9	14	11	27.	7	beau avec nuages, rosée la nuit.
12	N. O.	10	15	9	27.	9	
13	S. O.	11½	18½	13	27.	8	beau avec nuages.
14	N. O.	12½	16	9	27.	9	
15	O.	9½	14	9	27.	10	beau temps, gelée blanche.
16	N. O.	10½	18½	13	27.	8½	beau temps.
17	N. O.	8	20	9	27.	8½	
18	N.	8	14	7½	27.	10	beau temps, gelée.
19	N.	7	14	8	27.	11½	
20	N.	8½	15	10	27.	11	beau temps avec grand vent.
21	N.	12	18	11	27.	10	
22	N.	10	14	9	27.	10½	beau temps.
23	N. E.	9	14	8½	27.	10	couvert.
24	N. E.	9	14	10	27.	9	beau temps.
25	N. E.	10	16	12	27.	8	
26	N. E.	13	21	11	27.	8	beau avec vent.
27	N. E.	9	15	8½	27.	7	beau temps.
28	N. O.	9	18	11	27.	5	beau temps, gelée blanche.
29	N. O.	10	18	10	27.	2½	beau avec vent.
30	E.	8	14	7½	27.	4½	beau temps, vent froid & dur.
31	S.	12	22	11	27.	1	variable avec pluie & tonnerre.

Le vent ayant toujours été au nord, ce mois a été froid & sec. Il a gelé presque tous les matins, mais la terre étoit si sèche que les vignes n'en ont point été endommagées.

Le 28, il fit une gelée qui causa quelque dommage aux vignes qui avoient été fumées ou nouvellement labourées.

Les blés ont peu profité pendant ce mois, ils se rouilloient; & ceux qui étoient semés dans des terres légères devenoient jaunes: les avoines étoient encore vertes, mais très-basses, & les premières semées commençoient à monter en tuyaux pour épier au raz de terre.

La terre étoit si sèche qu'elle se fendoit comme au mois d'Août, ce qui a été cause que plusieurs terres à mars n'ont point été ensemencées: cette sécheresse faisoit que les orges devenoient à rien, ainsi que les pois, les vesces & les menus grains. Les seigles étoient fort beaux, parce quils étoient montés en tuyaux & avoient épié avant la sécheresse.

Le 1.er on entendit chanter le loriot.

Le 10, les poiriers à fleur double étoient en pleine fleur; il y en avoit même qui commençoient à défleurir, cette espèce est ordinairement plus tardive.

Le 15, les abeilles commencèrent à jeter, mais on appréhendoit qu'elles ne périssent toutes, parce qu'il n'y avoit point d'herbes dans les blés, point de pois ni de vesces, & qu'elles n'avoient pas eu le temps de faire d'abondantes récoltes sur les sainfoins qu'on a coupés vers le 25.

JUIN,

JUIN.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Degrés.	*Degrés.*	*Degrés.*	*pouc.*	*lign*	
1	S.	12½	19½	11½	27.	1½	variable & petite pluie.
2	S. O.	12	15	9	27.	2½	variable avec pluie & tonnerre.
3	S. O.	10	13½	10	27.	3	*idem*, avec pluie & vent.
4	S. O.	11½	14	7	27.	6	pluvieux par ondées.
5	S. O.	10	14	16	27.	5	variable avec petite pluie par ondées.
6	S. O.	15	16	11	27.	3¼	*idem*, avec ondées de pluie.
7	S. O.	15	16	11	27.	7	beau avec nuages.
8	N. E.	12	17	11½	27.	10	beau temps.
9	N.	12½	19½	13	27.	8½	
10	S.	14	21½	15	27.	6	beau & couvert.
11	S.	12½	14½	10	27.	3	variable avec pluie & vent.
12	S. O.	11	16½	14	27.	5½	*idem*, & venteux.
13	S. O.	10	15	11	27.	6	pluvieux & couvert.
14	S. O.	11	16	9	27.	8½	beau avec nuages.
15	O.	11	18	13	27.	10	beau temps.
16	O.	13½	21	14	27.	10½	couvert.
17	N. O.	14½	20½	14	27.	10½	beau temps.
18	N. E.	15½	20	17	27.	10½	
19	N. E.	16	24	17	27.	10	
20	E.	18	26½	19	27.	8½	beau avec nuages.
21	S.	17	21	15	27.	8	tonnerre & averſe d'eau.
22	S.	15	17¾	16	27.	6½	couvert & tonnerre.
23	O.	15	16	11	27.	4	grande pluie le matin.
24	N. O.	14	17	12	27.	11	variable avec pluie.
25	O.	13	17	14	27.	10½	beau avec nuages.
26	N.	14½	19	16½	27.	10	
27	S. E.	17	21	15	27.	6	variable avec nuages, tonnerre & roſée.
28	S. O.	12	14	12½	27.	7	pluie & tonnerre la nuit.
29	S. O.	12	14	12½	27.	7	pluvieux.
30	S. O.	12	13	12	27.	9	*idem*.

Le commencement de ce mois jusqu'au 20 a encore été extrêmement sec : tous les grains avoient grand besoin d'eau, sur-tout les avoines & les menus grains qui souffroient beaucoup, excepté dans quelques endroits où il étoit tombé des pluies d'orages.

Depuis le 23 jusqu'à la fin du mois, il tomba assez d'eau pour remplir les mares qui étoient desséchées.

Pendant ce mois, la vigne entra en fleur ; mais comme les fleurs ne se détachoient point des verjus on appréhendoit la coulure : la terre avoit été si sèche qu'il y avoit des endroits où on n'avoit pas pu piquer les échalas.

Les premiers sainfoins qui ont été serrés avant la pluie étoient bas, mais bien garnis du pied, & de bonne qualité ; mais ceux qui ont été fauchés entre fleur & graine ont été mouillés.

Les fromens n'étoient pas hauts, mais assez beaux, leurs feuilles d'en bas étoient jaunes & sèches : depuis les pluies il s'en étoit développé d'autres qui étoient vertes.

Les seigles étoient jaunes à la fin du mois & on comptoit les moissonner bien-tôt.

JUILLET.

Jours du Mois.	Vent.	Thermomètre. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		État du ciel.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign	
1	S. O.	12	16½	12½	27.	5½	variable avec pluie & tonnerre.
2	S. O.	13	14	11	27.	9	couvert & bruine.
3	O.	13	17	13½	27.	10	beau temps, avec gros nuages noirs.
4	O.	13	18	12	28.	0	beau temps.
5	N. E.	12½	19	13	28.	1	
6	N. E.	13½	20½	17	27.	11½	
7	E.	16	24½	17½	27.	9	
8	S. E.	18	25½	20	27.	19	
9	E.	19	27	20	27.	8	
10	S.	19	26½	20	27.	7½	beau avec nuages.
11	S.	16	22½	19	27.	9	variable avec nuages.
12	S.	16	22½	16½	27.	9	beau temps.
13	N.	17½	25	18	27.	9	
14	N.	18	25	18	27.	9	
15	N. E.	18	26	19½	27.	7	
16	S.	17	24	18	27.	8½	beau temps & tonnerre au loin.
17	N.	16½	21	15	27.	9½	variable avec pluie & tonnerre.
18	N. E.	15	20	14	27.	11	beau avec nuages.
19	N. E.	16	22	17	27.	10	beau temps.
20	N.	18	25	18½	27.	9½	
21	N.	17	25	18½	27.	9¼	
22	N.	18	26½	19	27.	8½	
23	N.	13½	26	20	27.	7	
24	N. E.	18	27	21	27.	6¼	variable avec nuages; il éclaire le soir.
25	N.	18½	25	17½	27.	6	beau temps.
26	N.	18	24	18	27.	5	variable & tonnerre sans pluie.
27	N.	18½	24	17	27.	5	pluie & tonnerre.
28	N.	14	20	14	27.	7	beau avec nuages.
29	N.	17	23	15	27.	7	
30	N. E.	15	21	18	27.	6	
31	S.	16	20	15	27.	4¾	variable & venteux.

Ce mois a été ſec & chaud, il n'eſt tombé que quelques petites averſes d'eau.

On a commencé la moiſſon des fromens le 15, & à la fin du mois elle étoit faite aux trois quarts. Le blé étoit très-ſec, bien net des mauvaiſes herbes, menu, mais de la meilleure qualité.

Les raiſins étoient fort beaux, & on a vu des grappes tournées le 20 du mois.

Il y a eu beaucoup de ceriſes, & on en a mangé juſqu'à la fin du mois, mais elles n'ont pas été groſſes.

AOUST.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	S.	15	20	15	27.	7	beau avec vent & nuages.
2	S.	15	19	13	27.	7	variable avec pluie.
3	S. O.	12	17	12½	27.	9	*idem*, avec nuages.
4	S. O.	12	19	14	27.	8	beau avec nuages.
5	O.	15	19½	15	27.	8	variable & pluvieux.
6	S. O.	14½	18½	12	27.	8½	pluvieux.
7	S. O.	13½	19	16	27.	10	couvert.
8	S. O.	16	24	16	27.	8½	beau avec nuages.
9	S. O.	16½	22½	17½	27.	7	variable avec vent & brouillard.
10	S. O.	16	22½	17	27.	7	beau & venteux.
11	S. O.	16½	25	15	27.	7½	beau temps.
12	N.	20	26½	20	27.	8	beau avec nuages.
13	N.	15	19	14	27.	9	pluie & vent.
14	N.	15	21	16	27.	7	variable.
15	O.	15½	19	14	27.	7½	variable avec brouillard.
16	N.	13½	19	14	27.	10	couvert.
17	N.	15	20	16	27.	9½	beau temps.
18	N.	14½	19½	13½	27.	9	couvert & brouillard.
19	N. O.	12½	19	13	27.	8	variable.
20	S.	12½	17½	11	27.	5	variable avec pluie.
21	S. O.	13½	18½	13	27.	4	pluie & tonnerre.
22	S.	11½	14½	1	27.	5	variable & tonnerre.
23	S. O.	10	14	12½	27.	6½	*idem*, avec pluie.
24	S. O.	12	17½	12½	27.	6	beau avec nuages.
25	S.	12	18	12	27.	4½	couvert.
26	S.	11	14	11½	27.	5	pluvieux tout le jour.
27	S.	13	16½	12½	27.	5	*idem*, & tonnerre.
28	N. O.	13	18	11½	27.	7	
29	S. O.	12	17	12	27.	7½	couvert.
30	N. O.	12	16	9½	27.	9	beau avec nuages.
31	S. O.	10	13	11	27.	8	

Le commencement de ce mois a été aſſez chaud & ſec; mais depuis le milieu du mois les nuits ont été fraîches, & il eſt tombé quelques averſes d'eau qui ont humecté la terre.

La moiſſon des fromens a été achevée dans les dix premiers jours du mois. Comme on attendoit de la pluie pour enlever les avoines elle n'ont été ſerrées qu'à la fin du mois.

Une partie des raiſins étoit tournée, mais parce qu'ils avoient reſté long-temps en fleur, une autre partie étoit en verjus.

On a ſervi des figues dans les premiers jours du mois, & ſucceſſivement les petites pêches jaunes ou alberges & la pêche Magdeleine, ont mûri. Malgré la ſéchereſſe de l'été, les melons ont preſque tous été mauvais.

SEPTEMBRE.

Jours du Mois.	Vent.	Thermomètre. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		État du ciel.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	O.	9½	15	10	27.	7½	beau avec nuages.
2	S. O.	11	18½	13	27.	6	beau temps.
3	S. O.	12½	16½	14½	27.	7	pluie & tonnerre.
4	S. O.	11½	17	13	27.	9	beau avec nuages.
5	S.	12	13	15	27.	7	pluvieux.
6	S. O.	15	18½	15	27.	9	beau avec nuages & vent.
7	S. O.	15	18½	15	27.	10	beau avec nuages.
8	S. O.	15	22	15½	27.	9	
9	E.	14	21¾	15	27.	8	beau temps.
10	E.	13½	23	18	27.	7	
11	O.	14	20	15	27.	9	variable avec brouillard.
12	N. E.	14	19½	14	27.	9	
13	S.	12½	22½	17	27.	8	couvert & beau.
14	S. O.	16	23½	16½	27.	8½	
15	N.	13	17	11	27.	9½	grêle & tonnerre la nuit.
16	N. E.	10	15½	10	27.	10½	beau temps; il gèle.
17	N. E.	9	16	11	27.	9	
18	N. E.	8½	15½	11	27.	8½	beau temps.
19	N. E.	10	15	10	27.	8	beau avec nuages.
20	N. E.	9	16	11	27.	6	
21	N. E.	9	15	10	27.	3	beau & venteux.
22	N.	8½	15	11	27.	5½	
23	N.	8	12	9	26.	6½	beau & vent froid.
24	N. O.	10	14	9½	27.	7	couvert de gros nuages.
25	O.	9	15	12	27.	7	variable sans pluie.
26	O.	11	14½	10	27.	8	*idem.*
27	E.	12	15½	8½	27.	7	beau avec nuages.
28	N. E.	8	17	12	27.	6½	beau temps & brouillard.
29	N.	9	18	12½	27.	7	
30	N.	10	15½	8½	27.	7	beau temps.

Ce mois a été fort beau & très-sec, & quoique les matinées fussent fraîches, il faisoit fort chaud à midi.

On a commencé la vendange le 20, & après l'avoir laissé bouillir dix jours dans les cuves on l'a tirée, elle a bien bouilli & jeté une écume fort rouge : cependant il y avoit quelques grappes qui n'étoient pas parfaitement mûres, parce que la vigne a été plus d'un mois à défleurir.

Vers la fin du mois, on a commencé à voir quelques fleurs de safran, & on n'apercevoit plus d'hirondelles.

OCTOBRE.

Jours du Mois.	Vent.	Thermomètre. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		État du ciel.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	N. E.	8	14½	7½	27.	7	beau temps, gelée blanche.
2	N. E.	4	12	8½	27.	8½	*idem*, grand brouillard.
3	S.	6	16	11	27.	8	brouillard & pluie.
4	S.	13	16½	11½	27.	8	pluvieux.
5	N.	7	14	9	27.	10	beau temps.
6	N. E.	6½	15½	9½	27.	10	*idem*, grand brouillard.
7	N. E.	7½	17	11½	27.	10	beau temps.
8	N. E.	9	8	11	27.	9½	beau temps.
9	N. E.	10	19	13	27.	8	beau temps.
10	S. O.	9	18	11	27.	9½	beau temps.
11	S.	11½	16	14	27.	5½	couvert.
12	S.	12	17	14	27.	3	grand vent.
13	S.	12	13½	10	27.	3	variable & venteux.
14	S.	7	12½	8	27.	4	variable.
15	S.	8	13½	8	27.	8	couvert.
16	S.	6	12	10	27.	8½	beau & variable.
17	S. O.	12	15	12½	27.	6½	couvert & variable.
18	E.	8	14	12	27.	1	pluvieux.
19	N. E.	5	8	7	27.	5	variable avec bruine.
20	N. E.	4	7½	5	27.	8	variable.
21	N.	3½	11	6	27.	8	beau temps.
22	S.	7	13	9	27.	8½	couvert & bruine.
23	S. O.	10	12	7½	27.	7	couvert.
24	N. E.	2½	11	8½	27.	6	couvert.
25	S. E.	9	13½	8½	27.	5	variable ; il éclaire le ſoir.
26	S.	8	11	3	27.	6	variable avec brouillard.
27	S. E.	8	14	10	27.	1	beau avec nuages.
28	E.	8	9	9½	27.	2	pluvieux & couvert.
29	S.	10	12	10	27.	7	brouillard & pluie.
30	S.	9	10½	8½	27.	9½	couvert & pluvieux.
31	N. E.	4½	7½	2	27.	10	beau temps.

Ce mois a été doux & variable.

Les blés ont été ſemés par un temps très-favorable & n'ont pas été plus de dix jours en terre ſans lever, parce que la ſuperficie de la terre avoit été humectée par les pluies & les brouillards du commencement du mois.

NOVEMBRE.

Jours du Mois.	Vent.	Thermomètre. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		État du Ciel.
		Degrés.	*Degrés.*	*Degrés.*	*pouc.*	*lign.*	
1	E.	0	6	2½	28.	0	beau temps, gelée blanche à glace.
2	E.	0	6½	½	28.	½	
3	N. E.	—1½	7	1	28.	½	beau temps.
4	E.	—1	10	3	27.	11½	
5	E.	2	11	5½	27.	10	
6	S. O.	5	6	4	27.	7	pluvieux.
7	S. O.	3	6	7	27.	2	
8	S. O.	3	4½	3½	27.	6	variable.
9	S.	4	6½	7	27.	5	couvert & pluvieux.
10	O.	10	11	4½	27.	4	grande pluie & vent.
11	S. O.	4	7	3	27.	5	beau temps.
12	S. O.	3	4½	2	27.	3	grande pluie, vent & tonnerre.
13	S. O.	3	5	2	27.	5	pluie & grêle.
14	N. O.	2	4	1½	27.	5	variable avec pluie.
15	N. O.	0	4½	1	27.	6½	beau temps, gelée blanche à glace.
16	N.	1½	4½	0	27.	8	*idem*, il gèle.
17	N. O.	—1½	2½	½	27.	8½	*idem*, gelée à glace.
18	E.	—2½	1	—1½	27.	8	
19	E.	—4	½	3	27.	6*	pluvieux.
20	E.	—5	2	3	26.	1½	
21	S. O.	½	4	2	27.	1½	couvert.
22	N.	—1	1	0	27.	3½	
23	N.	—2	0	—2½	27.	3½	petite neige.
24	N. E.	—1	1	—3	27.	6½	couvert.
25	N. E.	—5	1	—2	27.	9½	beau temps.
26	S.	—1	4	3½	27.	9	couvert.
27	S.	4	6½	4	27.	9	brouillard & bruine.
28	S.	5	7	6½	27.	7	couvert.
29	O.	2	5	1	27.	9	beau temps.
30	N.	—1	2	—2½	27.	10½	

* le soir, 26p 11l ½.

Ce mois a été frais pour la saison, & il est tombé peu d'eau; néanmoins on a achevé de semer les blés qui ont levé promptement.

DÉCEMBRE.

Jours du Mois.	Vent.	Thermomètre. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		État du ciel.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	N. E.	0	2	½	27.	9½	couvert & brouillard.
2	S.	0	1	3	27.	3	
3	N. E.	2	4	3	27.	3	*idem*, & bruine.
4	N. E.	0	1½	—1	27.	2½	variable.
5	E.	—1	1	0	27.	1	*idem*, avec pluie & vent.
6	N. E.	0	2	—½	27.	3½	couvert & grêlots.
7	N. E.	—1	1½	—1	27.	3	
8	N. E.	—1	2	—1	27.	3½	*idem*, avec neige & pluie froide.
9	N. E.	—2	—0	—3	27.	6	couvert.
10	N.	—3	—1	—3	27.	6	
11	N. E.	0	—1½	—3	27.	2	
12	N. E.	—2½	—½	—1½	27.	3	couvert & grand vent froid.
13	N. E.	—2½	—1	—2½	27.	2	variable & vent froid.
14	N. E.	—2	—½	—2	27.	2	couvert & venteux.
15	N. E.	—5	—1½	—5	—	1½	beau & venteux.
16	N. E.	—5	—1	3	27.	3	*idem*, & couvert.
17	N. E.	—3	0	—½	27.	2½	couvert & verglas.
18	N. E.	0	3	—½	27.	2½	brouillard.
19	N. E.	0	2	2	27.	2	couvert & bruine.
20	N. E.	2	6	2	27.	2	brouillard.
21	N. E.	0	4	0	27.	4½	beau avec nuages.
22	N. E.	0	4	—1	27.	4½	beau temps.
23	N. E.	—1½	2½	—1	26.	11	
24	S.	3	5	3	27.	//	couvert & bruine.
25	S.	3	7	4	27.	4½	couvert.
26	S.	7	8	6	27.	1½	variable.
27	S. O.	4	5	1	27.	6	beau temps.
28	E.	4	5	4	27.	2	variable.
29	S. E.	3	7	6	26.	11	couvert & variable.
30	S. O.	4	7	7	26.	11	*idem*, & vent de tempête.
31	O.	5	7½	6½	27.	2	variable; il tonne au nord.

Ce mois a été froid, le ciel a toujours été couvert avec du brouillard & de petites pluies qui ont tellement amolli la terre que les chemins ſont devenus impraticables & les travaux ont été ſuſpendus, quoiqu'il ne ſoit pas tombé beaucoup d'eau.

Idée générale des Productions de la terre, pendant l'année 1759.

Fromens.

La récolte des blés a été aſſez abondante & le grain de très-bonne qualité, quoique menu; mais comme les moiſſons ont été faites par un temps très-ſec, le grain tomboit de la gerbe pour peu qu'on la ſecouât, ce qui a occaſionné un déchet aſſez conſidérable, auſſi a-t-il fallu dix-huit gerbes pour faire une mine qui eſt le tiers du ſetier de Paris, & la récolte peut être eſtimée au plus à deux tiers d'année. Le prix du beau blé a toujours été entre 17 & 18 livres le ſetier.

Avoines et Orges.

La récolte de l'avoine a été foible, elles ont été baſſes, le grain léger & de mauvaiſe qualité; elle a toujours valu 6 à 7 livres le ſetier de Paris.

L'orge a manqué entièrement.

Pois, Vesces et Lentilles.

Il n'y a point eu de veſces, de pois, de fèves ni de lentilles : toutes ces graines ſont très-chères ; les lentilles valent 48 livres le ſeptier.

Chanvres.

Les chanvres ont bien réuſſi dans les terrains gras & frais; mais ils ont été petits dans les courtils ſecs; en général, la filaſſe eſt de bonne qualité.

VINS.

On a commencé la vendange de bonne heure; mais quoiqu'elle ait été faite par un beau temps, & que l'automne ait été chaude & sèche, les vins n'ont pas autant de force qu'on auroit pu l'espérer, parce que les raisins n'ont mûri que tard en automne. Ils ont bien bouilli & ont jeté une écume fort rouge, les vins ont une belle couleur & un peu de qualité, & ils seront probablement de garde. La récolte peut être regardée, comme année commune, à raison de six pièces l'arpent.

FRUITS.

Il y a eu une grande quantité de cerises, peu de prunes, point d'abricots, très-peu de pêches, point de poires, mais beaucoup de pommes; c'est presque le seul fruit qui soit de bonne qualité.

ABEILLES.

Les abeilles ont beaucoup souffert pendant l'hiver 1758; celles qui l'ont passé ont donné de bon miel & de beaux essains, mais toutes les ruches qu'on a changées ont péri faute de nourriture.

SAFRANS.

Il y a eu beaucoup de safran, la récolte a durée depuis le 5 jusqu'au 14 Octobre, avec une si grande abondance qu'il y en a eu beaucoup de perdu, faute de monde pour l'éplucher. On a payé depuis 30 sous jusqu'à 3 livres pour faire éplucher une livre de safran verd, ce qui fait $7^l\ 10^f$ pour livre de safran sec. Il ne s'est vendu que 15 à 16^l la livre.

GIBIER.

Il y a eu beaucoup de nids de perdrix, mais les mères les ayant abandonné à cause de la sécheresse de la terre, plusieurs des petits perdreaux sont morts de soif. Les grives ont paru

en abondance pendant la vendange. On a vu auſſi quelques cailles, mais peu de beccaſſes.

MALADIES.

Il a régné pendant les mois de Janvier & de Février, des fièvres putrides très-dangereuſes, & qui ſont devenues épidémiques ; elles n'ont cédé qu'aux ſaignées multipliées & à l'émétique.

INSECTES.

On n'a vu ni chenilles, ni grillons, preſque point de hannetons, peu de cantharides, mais une grande quantité de mouches-guêpes, de la teigne du blé, des rats & des ſouris, & des mulots pendant l'automne.



MÉMOIRE

MÉMOIRE
SUR LES
ESSAIS DES MATIÈRES D'OR ET D'ARGENT.

Par M. Tillet.

S'il y a en Chimie une opération délicate & digne, par le but où elle tend, de toute l'attention dont un homme est capable, c'est sans doute l'essai des matières d'or & d'argent, ce travail généralement connu, par lequel on constate leur titre, & l'on indique d'une manière assez précise quelle est la portion d'alliage dont l'un ou l'autre de ces métaux se trouve chargé. Dès qu'on s'y applique en effet & qu'on y porte l'œil du Physicien, on sent qu'il a des difficultés qui échappent à la routine de l'artiste; on s'aperçoit qu'une précision rigoureuse & cependant nécessaire, ne s'obtient dans ce travail que par des soins qui doivent aller jusqu'au scrupule; & encore, après avoir pris en apparence toutes les précautions qu'il exige, est-on quelquefois surpris de ne pas se trouver d'accord avec soi-même dans des rapports qui ne devroient jamais varier. 20 Décemb. 1760.

D'un autre côté, si l'on considère les suites essentielles qu'a cette opération, je veux dire la détermination fixe du *fin* que contiennent les matières essayées, la marque authentique qui décide de la valeur intrinsèque des ouvrages d'orfévrerie, la confiance que cette opération fait naître dans le cours des espèces monnoyées; en un mot, cette espèce de sceau imprimé sur la chose même pour en assurer le prix, tout concourt à faire regarder l'essai des matières d'or & d'argent comme un travail de la plus grande conséquence dans son objet.

Ce que j'avance ici sur le défaut de précision attaché au

moyen connu de fixer le titre des matières, ſe trouve confirmé par un fait que je ne balance pas de donner pour conſtant, & qui juſqu'à préſent n'a pas été mûrement conſidéré; c'eſt que les eſſais de l'or, & ſur-tout ceux de l'argent, ſont toujours rapportés au-deſſous du titre réel, du degré de *fin* intrinsèque de ces matières, lors même que l'opération a été ſuivie avec ſoin, & que l'eſſayeur a pris de ſon côté toutes les précautions que les plus habiles Chimiſtes ont indiquées.

Ce rapport, conſtamment au-deſſous du titre réel, quelque intelligent que ſoit l'artiſte, paroîtra peut-être ſurprenant. On ſeroit plus diſpoſé à croire que les matières dont on a fait eſſai, ne ſont pas parvenues par cette opération au dernier degré d'affinage dont elles ſont ſuſceptibles, que de les regarder comme établies ſur le pied d'un titre inférieur à celui qu'elles avoient intrinsèquement avant qu'on les eſſayât. Mais la ſurpriſe ceſſe quand on fait attention que les matières d'argent perdent toujours un peu de leur matière propre dans l'opération de l'eſſai, à quelque degré de *fineſſe* qu'elles ſoient parvenues auparavant; quand on conſidère que la petite portion de matière affinée, connue ſous le nom de bouton d'eſſai, diminue de poids, chaque fois qu'on lui fait ſubir cette opération, & diſparoît enfin totalement ſi l'on réitère l'eſſai autant de fois qu'il eſt néceſſaire pour en venir à cette extrémité.

Si une portion d'argent très-épurée, & telle qu'on doit la concevoir, après qu'elle a ſubi pluſieurs fois une opération qui eſt regardée comme propre à l'affiner parfaitement dès la première fois, ſi dis-je, cette portion d'argent pur ne ceſſe point de diminuer de poids à meſure qu'on l'eſſaye, il eſt naturel de conclure qu'elle a perdu auſſi une partie de ſa matière propre dès le moment qu'on en a enlevé l'alliage par le premier eſſai; & l'on doit regarder comme certain que le moyen même dont on s'eſt ſervi pour en bannir l'impureté a porté une légère atteinte au métal précieux qu'on a eu pour but d'affiner. Comment ſeroit-il poſſible, en effet, qu'une matière d'argent alliée, dans quelque proportion que ce ſoit, ne ſouffrît pas alors une légère diminution, quant au métal eſſentiel, puiſque

réduite à la plus parfaite pureté, cette matière éprouve un déchet ſenſible & ne réſiſte point à l'opération vive qu'on lui fait ſubir ?

Cette obſervation, dont on voit toute la conſéquence, & que je développerai bien-tôt, eſt appuyée ſur des expériences que j'ai ſuivies long-temps avec beaucoup de ſoin & qui concourent à l'établir d'une manière invariable. Je peux même aller plus loin, par rapport à ce fait important, en aſſurant contre l'opinion commune, d'après des épreuves que j'ai faites attentivement, que l'argent le plus pur, étant expoſé ſeul à toute l'action d'un feu violent, peut perdre quelque choſe de ſa maſſe, & en perdre une quantité aſſez ſenſible lorſqu'il eſt réuni à une autre matière très-propre à ſe volatiliſer. Il eſt certain, en effet, qu'en expoſant un bouton d'eſſai pendant deux heures à un feu très-vif, je lui ai fait perdre la 24.e partie de ſon poids, ſans qu'on puiſſe attribuer ce déchet à un pétillement ni à quelqu'autre cauſe différente d'un feu violent & bien ſoutenu. Dans cette expérience, j'avois couvert la petite coupelle qui contenoit le bouton d'eſſai d'un autre coupelle de la même grandeur : la ſurface intérieure de celle-ci étoit parſemée de petites particules d'argent qui n'étoient ſenſibles qu'à la loupe, & qui s'y étoient raſſemblées à meſure que la vivacité du feu avoit occaſionné dans le bouton d'eſſai en fuſion une eſpèce de ſublimation. Peut-être a-t-on douté juſqu'ici que l'argent pur éprouvât quelque diminution dans le feu, parce qu'elle étoit légère & n'avoit pas été appréciée auſſi rigoureuſement que je l'ai fait. Je ne l'ai conſidérée, il eſt vrai, cette diminution, que ſur de petites maſſes, mais la moindre de leurs parties ne pouvoit pas échapper à mes yeux; & j'ai tenu compte des réſultats avec des balances que la 128.e partie d'un grain, poids de marc, fait incliner. Si nonobſtant les épreuves réitérées que je peux rapporter ſur cette diminution de l'argent pur expoſé à un feu très-vif, on refuſe de ſe prêter aux inductions qu'il ſemble naturel d'en tirer, je demande pourquoi l'argent pur étant ſuppoſé inaltérable, la petite portion de cette matière, à laquelle je fais

ſubir pluſieurs fois l'opération de l'eſſai, diſparoît enfin totalement.

Je conviens qu'il y a lieu de préſumer que quelques particules d'argent s'imbibent dans la coupelle pendant que le plomb la pénètre & entraîne avec lui les métaux impurs. Mais il n'eſt pas encore prouvé que la perte totale du *fin* qui réſulte de chaque eſſai ſoit une ſuite de cette imbibition ſeule. J'ai remarqué en effet, que les coupelles les plus poreuſes, telles qu'on les compoſe avec des cendres leſſivées, donnent, toute égalité obſervée d'ailleurs, un bouton d'eſſai qui ne diffère guère en peſanteur de celui qu'on obtient avec des coupelles plus compactes & formées d'os de mouton calcinés. Comment ne ſe trouveroit-il pas une différence notable dans le poids des boutons d'eſſai par l'uſage des coupelles plus ou moins poreuſes, s'il étoit conſtant que la perte du *fin* des matières n'eût lieu que parce qu'il s'y imbibe à meſure que la litharge les pénètre, & nullement par la raiſon qu'il s'en volatiliſe quelques particules? J'ai déjà dit qu'à l'aide d'un feu très-vif, j'avois perdu ſur un bouton d'eſſai la 24.e partie de ſon poids. Une petite portion d'argent pur expoſée à une chaleur violente & ſoutenue, faiſoit, comme on voit, tout le fond de l'expérience: je n'y avois point employé de plomb afin qu'on ne pût pas ſoupçonner que la litharge, en s'imbibant, avoit entraîné la partie du *fin* qui manquoit; & je ne laiſſois d'autre concluſion à tirer ſur cette diminution du *fin* que celle où l'on étoit conduit naturellement, en conſidérant l'état favorable à la ſublimation auquel le bouton d'argent fin avoit été long-temps expoſé.

Quoi qu'il en ſoit de la manière dont l'argent pur expoſé à un feu très-vif ſouffre une diminution, il eſt toujours certain que dans l'opération de l'eſſai, & chaque fois qu'on la répète, le métal perd quelque choſe de ſa maſſe & ſouffre un déchet plus ou moins conſidérable ſuivant le degré de chaleur qu'on lui donne & la quantité de plomb qu'on emploie pour l'affiner.

Un de ces deux points eſſentiels vient de donner lieu à

une discussion sérieuse entre l'Essayeur général des monnoies de France & l'Essayeur particulier de la monnoie de Paris. L'un & l'autre ont essayé un même lingot d'argent, en ont fait plusieurs reprises & ne se sont point trouvés d'accord sur le titre. La contestation a été portée à la Cour des Monnoies qui a jugé que la différence des rapports venoit sans doute de la manière différente dont les deux Essayeurs opéroient & a rendu un Arrêt par lequel elle nomme M. Hellot & moi pour faire des expériences sur la meilleure méthode de constater le titre des matières d'argent.

Cette commission m'a rappelé à un travail que des occupations d'une toute autre nature m'avoient fait perdre de vue. J'ai vérifié de nouveau quelques expériences importantes que j'avois suivies avec soin, il y a plusieurs années, & que je me disposois à mettre sous les yeux de l'Académie: elles tiennent intimement au fond de la contestation qui s'est élevée entre les Essayeurs général & particulier de la monnoie de Paris, & jetteront quelque lumière tant sur le moyen de juger invariablement du degré de chaleur du fourneau d'essai, que sur la quantité fixe de plomb qu'il faut employer dans l'opération, en ayant égard à la portion plus ou moins considérable d'alliage que les matières contiennent.

Plusieurs causes influent dans l'inégalité du rapport des essayeurs: une imperfection, même légère, soit dans leurs balances, soit dans leurs poids fait naître des erreurs sensibles: si les matières qu'ils essayent ont été mal fondues; si le mélange n'y est pas parfait, le titre du lingot ne sera pas le même dans toutes ses parties, & conduira nécessairement plusieurs Essayeurs & un seul même, à différens rapports. Leurs coupelles composées de parties trop grossières, pourront ne pas s'imbiber du plomb à mesure qu'il se vitrifiera; ou n'étant pas assez sèches occasionneront peut-être des pétillemens: le degré du feu, & ceci est un point délicat, pourra n'être pas saisi dans le juste milieu qui convient aux essais, 1.° à l'égard du moment où il faut mettre le plomb dans la coupelle, & 2.° par rapport aux ménagemens dans la chaleur graduée qu'exige toute l'opération.

Cette circonſpection avec laquelle on doit conduire le feu en eſſayant des matières d'or & d'argent, m'a toujours paru ſi néceſſaire & ſi difficile à obſerver lorſqu'on n'y eſt pas formé par le grand uſage, que je cherchai, il y a quelques années, un moyen ſimple de parvenir à ce but & de le trouver infailliblement en tout temps, quelque peu habitué que l'on fût à ce genre de travail. Je conçus que le thermomètre pouvoit être appliqué d'une manière éloignée au fourneau d'eſſai; & qu'il ſuffiſoit que cet inſtrument annonçât une chaleur relative, mais toujours conſtante dans ſon rapport, pour que j'en tiraſſe un moyen ſûr de régler mon travail.

Le parquet de la moufle (*Voy. la Planche C, fig. 1, 2 & 4*), eſpèce de creuſet aplati d'un côté, dans lequel les coupelles ſont placées, eſt l'endroit eſſentiel du fourneau dont il importe de bien connoître la chaleur: celle que reçoivent les coupelles répond à la chaleur de ce parquet; & une fois bien étudiée dans l'intérieur de la moufle elle ſert de règle ſans qu'on ait beſoin de s'en occuper d'ailleurs.

J'ai donc, par une ſuite de cette idée, imaginé un inſtrument ſimple & à la portée de l'artiſte le moins intelligent. J'ai fait couder en forme d'équerre un petit barreau de fer quarré en tout ſens & de cinq lignes d'épaiſſeur *E (fig. 1 & 4)*, la branche de cette équerre, deſtinée à entrer dans la moufle & à s'appliquer immédiatement ſur le parquet, a ſix pouces & demi de longueur & une épaiſſeur égale dans toute ſon étendue: l'autre branche de l'équerre qui eſt hors du fourneau & règne le long de la tablette *D (fig. 1, 3 & 4)* placée au devant de la moufle, n'a que cinq pouces & demi de longueur; elle eſt, comme la première, d'une épaiſſeur égale, à l'exception qu'on a ménagé aſſez de matière dans ſon extrémité pour y former une ſorte de petit vaſe propre à recevoir la boule d'un thermomètre *F (fig. 1 & 3)*.

Lorſqu'on veut faire uſage de cette eſpèce de piromètre, on a ſoin que la branche de l'équerre qui doit entrer dans la moufle s'applique exactement ſur le parquet ſans toucher aucune partie du fourneau, & que l'autre branche ne porte que

ſur un ou deux points iſolés, & non ſur la ſurface de la tablette. On a la précaution encore de mettre un peu de limaille de fer, tant au fond de la petite cavité deſtinée à recevoir la boule du thermomètre que dans le peu de vide que cette boule laiſſe autour d'elle lorſqu'on l'a une fois placée. D'ailleurs le thermomètre lui-même eſt garanti *(a, a, a, a, fig. 1 & 3. Voyez la deſcription)*, autant qu'il eſt poſſible, de toute chaleur étrangère à celle qu'il reçoit par le canal de l'équerre de fer; & ce qu'il en éprouve d'un autre côté ſe perd bien-tôt dans l'intenſité de celle qui lui vient de l'intérieur même de la mouſle.

Lorſque les eſſayeurs ont mis le feu à leur fourneau, & que les coupelles ont commencé à y rougir, ils ſont dans l'uſage de tenir ouverts les regîtres du devant de la moufle, & de garnir ſon embouchure de charbons un peu longs, afin qu'elle prenne plus tôt le degré de chaleur que le plomb exige pour ſe mettre ſur le champ en fuſion, & ne pas tarder à ſe découvrir; ils ſont encore dans l'habitude, lorſque les coupelles ont été chargées & pendant que les eſſais travaillent, de laiſſer un ou deux charbons bien embraſés à l'embouchure de la moufle, dans la crainte qu'elle ne ſe refroidît s'il entroit par ſon ouverture plus d'air que les eſſais n'en demandent pour que la matière circule avec une certaine activité, & pour que la litharge annonce par ſes fumées qu'elle s'imbibe dans les coupelles ſans y trop languir.

On voit, par la *figure 4*, que la branche du pyromètre *E* qui entre dans la moufle, paſſe auſſi néceſſairement dans l'ouverture qui la précède, & que la partie coudée de l'inſtrument qui eſt portée ſur la tablette, ſe trouve vis-à-vis de cette même ouverture. Les charbons embraſés, dont on la ſuppoſe garnie ne manqueroient pas d'échauffer cette branche du pyromètre s'ils portoient immédiatement ſur elle; ils lui donneroient un degré de chaleur étranger à celui de la moufle; & le thermomètre n'indiqueroit plus alors une chaleur relative à celle que les coupelles éprouveroient dans l'intérieur du fourneau: mais cet inconvénient qui, s'il avoit lieu, ôteroit

à l'opération ce qu'elle a d'utile pour guider l'eſſayeur, ſe trouve écarté par une précaution aſſez ſimple, que voici. On garantit du contact des charbons la partie de cette branche du pyromètre qui paſſe dans l'ouverture, au moyen d'une eſpèce de petite chape ou enveloppe de tole *R (fig. 1 & 4)*, qui a la figure d'une équerre, & couvre tant le deſſus que les deux côtés de cette partie ſans les toucher; il y a entre elle & la branche du pyromètre un vide de trois lignes ou environ: à la faveur d'une petite ſoupape *S*, qui eſt attachée au milieu du bord ſupérieur de cette chape, du côté de la tablette, & qu'on ſoulève lorſqu'on le veut; il eſt facile, ſans ôter les charbons qui ferment l'embouchure de la mouffle, de juger du degré de chaleur qu'elle a, & conſéquemment de celui qu'elle communique au pyromètre.

Les eſſayeurs obſervent tous les jours qu'en mettant le plomb dans les coupelles avant qu'elles aient acquis un degré de chaleur convenable, il en réſulte un inconvénient: le plomb ſe convertit en une eſpèce de gale, il s'hériſſe & demande, pour revenir à un état de fuſion complète, une chaleur plus vive que les eſſais ne l'exigent; mais cette augmentation de chaleur peut occaſionner quelque déchet extraordinaire dans l'opération, & donner lieu dès-lors à une incertitude ſur le titre du bouton d'eſſai qui en proviendra.

Cet inconvénient n'eſt plus à craindre avec le ſecours du pyromètre que je propoſe. Pluſieurs expériences m'ont conduit à regarder le terme de 120 degrés du thermomètre de M. de Reaumur, comme le point fixe de chaleur relative qu'on devoit ſaiſir pour mettre le plomb dans les coupelles; j'éprouve tous les jours en effet qu'à ce même degré de chaleur le plomb entre en fuſion tout d'un coup, ſe découvre promptement & acquiert la fluidité néceſſaire pour diſſoudre les matières d'or & d'argent, & entrer dans cette circulation bien ſoutenue que connoiſſent les eſſayeurs.

Il y a plus encore: dans le moment où les eſſais travaillent, le feu peut ſe ralentir à un certain point par un défaut d'attention

de la

de la part de l'artiste; l'essai peut se noyer, c'est-à-dire se couvrir d'une pellicule rougeâtre & ne plus circuler. Alors on redouble le feu; mais combien ne faut-il pas qu'il soit vif pour faire reprendre à la matière sa première fluidité? & quel soupçon ne doit-on pas avoir sur le déchet extraordinaire que cette augmentation de chaleur est capable d'occasionner ?

On ne s'expose point encore à ce second inconvénient, d'une plus grande conséquence que le premier, si l'on emploie le pyromètre dont il s'agit, avec l'attention seule de garnir de charbons le fourneau d'essai lorsque le thermomètre marque 120 degrés; on ne doit plus s'en occuper dans la suite. L'accroissement de la chaleur se fait insensiblement; le travail des essais est soutenu, sans être trop vif; la circulation est constante, l'imbibition du plomb entière, l'éclair subit, & l'on remarque que le terme de 135 degrés ou à peu près, pour les essais dans lesquels on a employé deux gros de plomb, est celui qui annonce la fin de l'opération.

On peut juger, par cette exposition, que le terme de 120 degrés une fois obtenu, & le fourneau d'essai étant garni suffisamment de charbons, l'essayeur n'est plus exposé aux alternatives d'une chaleur trop ralentie, ou poussée tout-à-coup vivement. Le défaut d'exercice ou même d'expérience ne le jette plus dans l'erreur sur le véritable degré de chaleur qu'ont ses coupelles; il a sous ses yeux un guide de comparaison dont la marche est invariable; & il est toujours le maître, quand il a éprouvé des matières, d'en renouveler les essais avec la précision rigoureuse & le même art à conduire le feu qu'il a employé la première fois qu'il les a faits.

Avec les avantages que cet instrument simple procure, on peut à la vérité rendre la méthode usitée de faire les essais moins incertaine & moins dépendante de la capacité de l'artiste, mais on n'obvie pas à ce qu'elle a de défectueux considérée en elle-même & par une suite de l'action puissante du feu, qui en est le fondement essentiel. Peut-être n'aurons-nous jamais de meilleure ressource pour désunir par la voie sèche des métaux fondus exactement l'un dans l'autre, & dont la séparation est opérée par

un troisième, qui perd lui-même son phlogistique en détruisant tout ce qui n'a pas la consistance de l'or & de l'argent; mais d'un autre côté il seroit difficile que dans une opération dont les effets sont si violens, ces métaux précieux n'éprouvassent pas une légère altération & ne perdissent pas quelques particules de leur matière propre pendant la destruction de ceux qui leur étoient alliés, & qui, comme moins parfaits, cèdent enfin à l'action du feu.

Et c'est précisément ce que l'expérience nous montre, sur-tout à l'égard de l'argent, quoique cette vérité n'ait point été considérée jusqu'ici sous le point de vue que je la présente, & comme une conséquence naturelle du résultat ordinaire des essais.

Je n'hésite donc point à donner comme un principe certain, 1.° que les matières d'argent dont on fait essai sont constamment & par elles-mêmes à un titre supérieur à celui qui est indiqué par l'essayeur, quelque exactitude qu'il ait portée à son opération, & que cette erreur est nécessairement attachée à la méthode que nous employons: il y auroit peut-être un moyen de fixer exactement & avec une précision rigoureuse le titre des matières qu'on essaye; ce seroit d'examiner combien l'argent pur, un bouton d'essai par exemple, perd au feu dans l'opération; d'ajouter au titre des matières essayées le montant de cette perte, comme y ayant existé avant l'action du feu, & ayant dû se trouver dans les matières alliées avant qu'on les essayât, ainsi qu'il étoit dans les matières affinées avant qu'elles subissent une seconde opération.

Il est de la même certitude, en second lieu, qu'un bouton d'essai, à quelque degré d'affinage qu'il soit parvenu, perdra toujours une partie de sa masse à mesure qu'on lui fera subir l'opération de l'essai, & qu'il disparoîtra enfin totalement si l'on réitère cette opération autant de fois qu'elle sera nécessaire pour la dissipation entière de cette portion d'argent fin.

3.° Il est hors de doute que plus on emploie de plomb en essayant des matières d'argent qui contiennent peu d'alliage, plus il en résulte de déchet sur le bouton d'essai par la longueur

inévitable de l'opération, & plus on s'éloigne du titre réel, du degré de *fin* intrinsèque de ces matières dans le rapport qui en est fait. Cette observation devient essentielle aujourd'hui, parce qu'elle tient au fond de la contestation qui s'est élevée entre les Essayeurs général & particulier de la monnoie de Paris, & influera dans le règlement auquel pourront conduire les expériences dont M. Hellot & moi sommes chargés.

4.° Des épreuves réitérées m'ont convaincu qu'un bouton d'essai mis dans une coupelle neuve & placée à l'ordinaire dans le fond d'une moufle, perd, sans l'intermède du plomb, sans éprouver aucun pétillement, une partie de sa matière propre, si on l'expose à un feu vif & continu. La diminution du poids peut aller jusqu'à un vingtième ou environ sur cette petite portion d'argent pur, lorsque la chaleur se soutient également pendant deux heures; il m'est arrivé en effet de faire descendre au titre de onze deniers un quart de grain, par cette épreuve violente, un bouton d'essai que j'avois trouvé d'abord à onze deniers treize grains trois quarts. J'avois recouvert la coupelle qui le contenoit d'une autre coupelle neuve & très-nette; il s'y fit, selon toute apparence, pendant le travail une espèce de sublimation, car le fond de cette coupelle supérieure étoit parsemé d'une grande quantité de petits globules brillans; je les reconnus à la loupe pour être des particules d'argent condensées sous le petit dôme que je leur avois ménagé, afin de retrouver la portion de matière que devoit perdre le bouton d'essai.

Cette sublimation, si elle est bien constante, n'est opérée, comme on voit, que par le feu seul; il ne s'y est joint aucun intermède. De quelque manière qu'on l'envisage, après les faits que j'ai rapportés, au moins est-il certain que l'argent est capable de se volatiliser, & qu'il s'en sublime une partie lorsqu'on le pousse au feu avec le salpêtre. Un ancien Directeur de la monnoie de Nantes, qui n'employoit que ce dernier moyen pour épurer ses matières, a retrouvé dans la suie des cheminées de ses fourneaux une partie des déchets qu'il avoit essuyés, & ses pertes seront un sûr garant de la sublimation que l'argent peut éprouver à l'aide d'un intermède actif, d'un feu ouvert, d'un travail en

grand, & toutes les fois que les matières présenteront au feu une surface considérable.

5.° Enfin quoiqu'il y ait tout lieu de croire que les coupelles d'essai absorbent quelques particules d'argent fin à mesure que le plomb s'y imbibe, il faut cependant convenir que nous n'avons point encore assez d'expériences sur cet article pour assurer positivement que la perte entière qu'éprouvent constamment les boutons d'essais pourroit être rétablie, si après avoir réduit en poudre les coupelles qui ont servi aux essayeurs, & avoir revivifié la litharge qu'elles contiennent, on parvenoit à rassembler les particules d'argent qui peuvent y être éparses. Ce seroit, je l'avoue, en rapprochant ainsi du bouton d'essai ce qu'il a perdu dans le travail qu'on commenceroit à écarter toute idée de sublimation dans l'opération de l'essai, & à réduire les choses à un effet simple & très-connu *; mais il resteroit toujours à expliquer pourquoi l'argent le plus pur, exposé seul pendant deux heures à un feu vif & soutenu, éprouve une perte très-sensible, sans qu'on puisse soupçonner qu'elle est la suite de quelque léger pétillement, ou que la coupelle dans laquelle l'argent est contenu, ait absorbé les parties qui constituent le déchet: j'ai rendu compte de cette expérience, & l'on a vu qu'elle étoit bien propre à persuader que l'argent, s'il ne cède pas à toute action du feu, n'a pas aussi toute la fixité qu'on lui attribue.

Le point principal de la discussion dont il s'agit entre les Essayeurs général & particulier de la Monnoie de Paris, porte sur la quantité de plomb qu'il faut employer dans les essais;

* Lorsque je lus ce Mémoire à l'Académie, j'ignorois que la petite quantité de fin qui manque constamment au bouton d'essai étoit contenue toute entière dans la coupelle qui avoit servi à l'affiner; je n'avois pas encore fait les expériences qui ont mis ce point important dans toute l'évidence dont il est susceptible, & qui ont été insérées dans les Volumes de l'Académie pour les années 1762 & 1763. Celui de 1760 n'étant publié que postérieurement à ces deux autres, par des raisons qui ont été exposées à la tête du volume de 1757, je profite de cette circonstance pour prévenir le Lecteur sur les lumières que j'ai tirées des expériences dont je viens de parler, & je le prie de rapprocher ce Mémoire-ci de ceux où elles sont rapportées, afin de mieux juger de ce qu'il y a de positif sur ce point délicat des essais.

l'un soutient qu'il est essentiel de la proportionner à la quantité d'alliage dont les matières sont chargées; & l'autre, paroissant persuadé qu'il n'y a point d'excès à craindre dans la quantité de plomb dont on se sert pour affiner l'argent, ne la règle pas sur la nature des matières, & n'a point égard au plus ou moins d'alliage qu'elles contiennent; il reconnoît bien que l'argent bas, tel que le billon, exige une plus grande quantité de plomb que celui qui est à haut titre, tel que la matière de la vaisselle & des écus, mais il néglige l'intervalle considérable que laissent entre eux ces titres différens, & se borne communément à huit ou à seize parties de plomb, égales chacune à la partie d'argent essayée, suivant le degré de *fin* auquel il la porte par estimation. Cet essayeur part sans doute du principe que l'argent étant supposé une fois inaltérable au feu, il n'y peut devenir que plus pur, s'il y reste long-temps exposé avec une matière propre à entraîner avec elle, en se vitrifiant, l'alliage qui lui étoit uni.

Ce que j'ai dit jusqu'ici commence à jeter du jour sur cette difficulté, & annonce qu'il n'est pas indifférent de faire usage d'une quantité de plomb trop considérable dans les essais d'argent; je dois même prévenir l'Académie qu'en attendant que M. Hellot & moi puissions travailler sous les yeux de la Cour des Monnoies, j'ai fait en particulier des épreuves par lesquelles j'ai reconnu qu'il résultoit une diminution constante sur les boutons d'essai à mesure que j'employois une plus grande quantité de plomb *.

Le lingot d'argent qui a donné lieu à l'Arrêt de la Cour des Monnoies, étoit destiné à des ouvrages d'orfèvrerie, & roule sur le titre de onze deniers dix grains ou environ; n'ayant pas la liberté encore de constater par moi-même le titre de ce

* Ce principe que j'ai établi plus haut, & sur lequel j'insiste encore ici, ne doit point cependant être adopté dans toute son étendue; j'ai observé en effet que lorsque la quantité de plomb qu'on emploie excède de beaucoup les bornes ordinaires, qu'elle est, par exemple, trente ou quarante fois plus considérable que la portion d'argent qu'on essaye; j'ai remarqué, dis-je, que le déchet sur le bouton d'essai n'est pas proportionnel à la grande quantité de plomb qu'on a employée : la perte ne va guère qu'à celle que ce bouton éprouveroit avec seize ou vingt

lingot, j'ai fait essai de quelques jetons d'argent qui sont, ainsi que la vaisselle, à onze deniers dix grains de fin, & je l'ai fait quadruple en mettant dix parties de plomb contre une d'argent dans la première coupelle, huit parties de plomb dans la seconde, six dans la troisième & quatre dans la quatrième.

Les boutons d'essai se sont trouvés moins pesans en proportion de la plus grande quantité de plomb que j'avois employée, & suivant le degré de chaleur dans lequel j'avois entretenu le fourneau. La différence du premier bouton au quatrième alloit jusqu'à un grain ou même un grain & demi de fin, c'est-à-dire que six parties de plomb qu'il y avoit eu de plus dans l'affinage du premier bouton avoient enlevé un grain & demi de fin, tandis que le quatrième n'avoit pas souffert cette perte, par la raison que l'affinage en avoit été fait avec une petite quantité de plomb. J'ai répété cette opération en suivant les proportions que j'ai indiquées, & il en est toujours résulté, qu'une plus grande quantité de plomb influe sur le titre des matières qu'on essaye, & le fait descendre plus bas qu'il n'est réellement.

Pourrions-nous espérer que le tâtonnement & des expériences faites avec soin nous conduiront à connoître quelle est la quantité précise de plomb qu'il faut employer relativement à celle de l'alliage, & saisirons-nous le point où cette quantité sera telle qu'en suffisant pour absorber totalement l'alliage, elle ne portera aucune atteinte à l'argent? Peut-être, de quelque précaution qu'on use, n'obtiendra-t-on pas cet avantage, mais au moins sera-t-il possible d'apprécier la perte nécessaire qui résultera de l'opération la mieux faite; & dès-lors, en la rétablissant dans le calcul, on donnera avec exactitude le titre des matières.

parties de plomb. Dès-lors il paroît que l'argent ne souffre presqu'aucune diminution pendant qu'il nage dans une grande quantité de litharge & que le déchet ne commence qu'à un certain point du mélange; ce fait, que je crois avoir reconnu pour constant, tient à une vérité que je développerai dans la suite: elle ne pourroit être présentée dans ce moment-ci qu'après le détail de plusieurs expériences que j'ai faites sur cette matière, & qui feront le sujet d'un autre Mémoire.

On a vu, par quelques endroits de ce Mémoire, que je peux, dans mes opérations, régler la chaleur ſuivant les circonſtances, & lui donner un degré de vivacité qu'on n'applique pas communément aux fourneaux d'eſſais. Je ne fais point uſage des ſoufflets pour y augmenter l'action du feu ; je conſerve à cette eſpèce de fourneau l'avantage qu'il a de ne recevoir la chaleur que par l'embraſement des charbons qu'anime ſimplement un courant d'air: elle y eſt plus égale & mieux diſtribuée. Je trouve en outre une reſſource dans ce même courant d'air tantôt ralenti & tantôt très-accéléré pour n'avoir qu'une chaleur modérée, ou me la procurer très-vive, & ténir l'or pur en fuſion dans les coupelles. On conçoit que l'action du feu ne ſe portant pas immédiatement ſur ces coupelles, parce qu'on les met toujours dans des moufles, il doit être violent pour que l'or, qui en eſt aſſez éloigné, reſte toujours en fuſion ; c'eſt cependant un avantage que j'obtiens aiſément ſans quitter l'or de vue, comme on y eſt forcé en le fondant à l'ordinaire dans des creuſets qui ſont recouverts avec ſoin & environnés de charbon.

Les fourneaux d'eſſais ordinaires n'ayant qu'un ſeul cendrier *B (fig. 1 & 3)*, ne tirent d'air principalement que par les ouvertures qu'on a pratiquées dans les côtés de ce cendrier & par l'embouchure de la moufle; il n'y agit donc que d'une manière modérée & telle que l'opération commune des eſſais l'exige: mais pour les cas extraordinaires j'ai ménagé au fond du cendrier de mon fourneau une ouverture de cinq pouces en quarré & propre à recevoir dans le beſoin une grille de fer *G, (fig. 2 & 5)*: je ſuis toujours libre de fermer cette ouverture & de remettre par-là mon fourneau dans ſon premier état.

Lorſque je veux donner au feu un peu plus d'action que les eſſais ne le demandent, je ne laiſſe au cendrier d'autre ouverture que celle du fond dont je viens de parler; je place le fourneau ſur un autre cendrier *H (fig. 1, 2 & 3)*, composé de terre cuite, haut de ſept à huit pouces, & qui, outre les trois ouvertures ordinaires, en a encore une à ſon fond de-

cinq à ſix pouces en quarré: ſi j'ai beſoin d'une augmentation de chaleur, je tranſporte le fourneau d'eſſai & le ſecond cendrier ſur l'embouchure d'un fourneau à vent *J, J (fig. 1)*, lequel tire l'air de l'endroit où il eſt conſtruit par une ventouſe ordinaire *L (fig. 1)*; un long tuyau adapté outre cela à l'ouverture du haut du fourneau d'eſſai établit un courant d'air plus rapide & procure un ſurcroît de chaleur.

Mais ce n'eſt pas encore le degré le plus violent où je la porte; le feu doit-il être de la plus grande vivacité; je laiſſe le fourneau d'eſſai dans la dernière poſition où nous l'avons vu, c'eſt-à-dire placé ſur l'embouchure du fourneau & garni d'un long tuyau; je bouche la ventouſe du fourneau à vent au moyen d'une porte à couliſſe *M (fig. 1)*, & je tire l'air d'une longue ventouſe particulière qui a ſa grande ouverture ſur la rue & aboutit par la plus petite au cendrier du fourneau à vent *T (fig. 3)*. On juge que l'air du dehors plus condenſé que celui de l'intérieur du laboratoire, & n'ayant avec lui aucune communication, doit entrer dans la ventouſe avec impétuoſité, ſe répandre dans le corps du fourneau à vent, paſſer rapidement dans le fourneau d'eſſais, y animer ſans ceſſe les charbons, & entraîner avec activité la flamme dans le tuyau qui s'y trouve adapté.

Et ceci montre combien les fourneaux à vent ſont capables de produire une grande chaleur lorſque l'air eſt tiré du dehors & n'a aucune communication avec celui du laboratoire; la force avec laquelle il ſe déploye eſt en raiſon de ſa denſité: ſi, en ſuivant l'uſage, on le tire de l'endroit même où le fourneau eſt conſtruit, il y aura déjà éprouvé un peu de dilatation par la chaleur même que le fourneau communique au laboratoire; dès-lors il aura moins de reſſort en ſe développant, & animera moins le charbon en s'échappant au travers du fourneau.

On n'a plus beſoin de ſoufflets, même pour donner à l'or la fuſion la plus complète, ſi l'on emploie de pareils fourneaux; & l'expérience que j'en ai faite pendant pluſieurs années, pour des travaux en grand, prouvera mieux que le raiſonnement combien l'uſage en eſt avantageux. Je n'inſiſte pas même ſur

l'avantage particulier qui eſt attaché aux fourneaux à vent, quelque chaleur qu'ils donnent, & duquel j'ai déjà dit un mot; la chaleur y eſt ſoutenue & diſtribuée avec une ſorte d'égalité; les creuſets y ſont ménagés: tandis que dans les fourneaux auxquels on adapte un ſoufflet, la principale action du feu eſt du côté de la tuyère; le charbon s'y embraſe trop promptement, & les parois du creuſet tournés de ce même côté, ſouffrent une altération notable, & quelquefois une vitrification.

DESCRIPTION D'UN FOURNEAU D'ESSAIS, dont on peut connoître la chaleur relative par le moyen d'un Thermomètre à mercure.

LA *figure 1.re* repréſente ce Fourneau vu de face, & auquel le thermomètre eſt appliqué avec tout l'appareil qui en dépend.

On ſuppoſe que ce fourneau eſt conſtruit, ſuivant l'uſage, en tôle forte, de l'épaiſſeur d'une ligne ou environ, qu'il eſt garni intérieurement d'une terre pareille à celle qu'on emploie pour les creuſets, & qu'il eſt compoſé de deux parties *A* & *B*.

Au bas de la partie *A* eſt la principale ouverture qu'on peut entièrement fermer ou réduire ſimplement au point où le travail l'exige, au moyen de deux regitres ou portes à couliſſes *(1 & 2)* qu'on écarte ou qu'on rapproche avec facilité l'une de l'autre, en les faiſant gliſſer dans les rainures qui les maintiennent.

Vis-à-vis de cette ouverture, & dans l'intérieur du fourneau, ſe trouve placée la moufle *C (fig. 1 & 2, & fig. 4* pour le plancher ſimplement de cette moufle) où les coupelles ſont rangées: deux petits talons pratiqués dans le fourneau, ou deux barreaux de fer ſoutiennent cette moufle.

On voit au-devant de cette ouverture une tablette *D (fig. 1, 3 & 4)* ſur laquelle la branche extérieure du pyromètre *E* & le thermomètre *F* ſont établis; la graduation de ce thermomètre eſt tracée ſur une lame mince de cuivre jaune, laquelle eſt appliquée derrière le tube, & y tient par trois fils de fer mis à quelque diſtance les uns des autres.

On a eu pour but de repréſenter par *a, a, a, a, fig. 1 & 3*, comment le thermomètre eſt à l'abri de la chaleur extérieure du fourneau; cet abri eſt procuré par une bande de tôle forte, large de quatre pouces ou environ, un peu plus longue que le thermomètre, pliée en forme d'équerre ſur ſa longueur, & ayant à ſon

extrémité supérieure, une sorte de chapiteau aussi de tôle, & qui est terminé par une languette *b*, creusée en forme de gouttière : le bout du tube du thermomètre passe à travers ce chapiteau, & s'appuye sur le fond de la languette : par cette précaution, le thermomètre se trouve assujetti perpendiculairement & dans une position toujours sûre : l'extrémité inférieure de cette bande de tôle est coudée en devant, & s'applique par-là sur la tablette *D* : on l'y attache solidement à l'aide d'une vis à tête plate qui passe au travers, tant de la partie coudée de la bande de tôle, que de la tablette, & maintient le tout au moyen d'un écrou qu'on aperçoit au-dessous de cette même tablette, *fig. 3.*

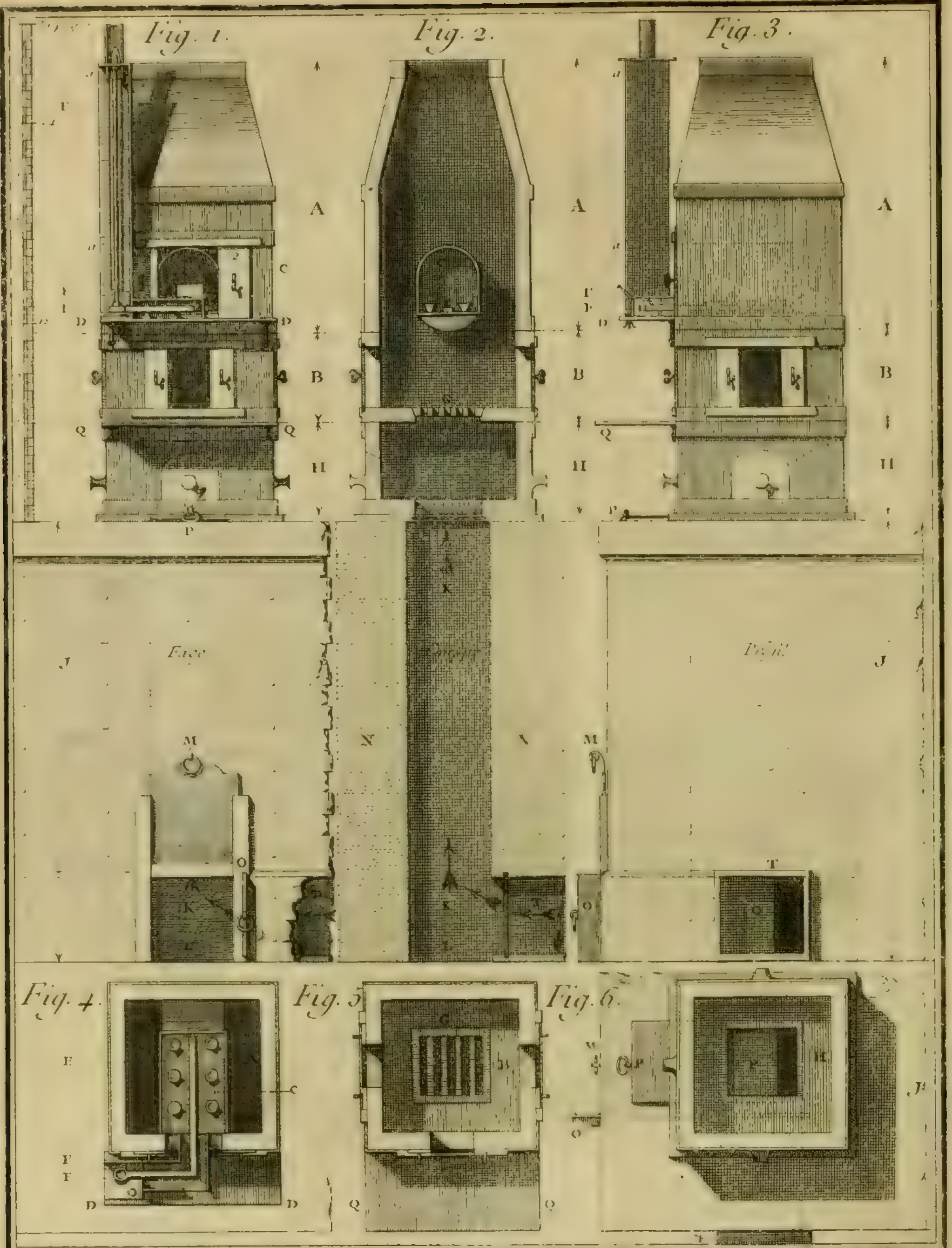
La partie *B* est le cendrier ordinaire du fourneau : il a trois ouvertures ; l'une en devant qui est la principale, & les autres sur les côtés : ces ouvertures ont chacune leurs portes à coulisses qu'on ferme lorsqu'on veut faire tomber la chaleur : outre cela, le fond même du cendrier est percé, ce qui n'est pas ordinaire. Il y a sur cette quatrième ouverture une grille de fer *G (fig. 2 & 5)* dont les barreaux ont six lignes de grosseur ou environ, & sont à la distance l'un de l'autre d'un demi-pouce ou à peu près ; les deux portes en face de cette partie *B (fig. 1)* & celles qui sont à gauche *(fig. 3)* donnent presqu'entièrement les ouvertures de ces deux endroits du cendrier.

On a représenté ce fourneau au-dessus d'un second cendrier *H*, qui est simplement de terre cuite, auquel on a donné les mêmes dimensions qu'au premier, & qui a les quatre ouvertures dont on vient de parler : l'air que ce second cendrier procure, passe à travers le fond du premier, & anime les charbons embrasés qui sont sur la grille de fer *G*, immédiatement au-dessous de la moufle.

J J, fourneau à vent ordinaire, construit en briques & sur la partie vide duquel *K K* on suppose le fourneau d'essais établi, afin qu'il reçoive un courant d'air plus considérable par le moyen d'une ventouse *L* qui le tire de la chambre où le fourneau est construit : on peut tenir cette ventouse ouverte, au moyen d'une porte à coulisse *M* garnie d'un anneau qu'on lève verticalement.

Au-dessous de la *fig. 2*, on voit représentée par la coupe de *N N* ce même fourneau à vent, dans l'intérieur duquel des flèches indiquent le courant d'air qui est tiré de la rue, au lieu de l'être de la chambre, lorsque les opérations demandent qu'il soit plus fort, & qui va se rendre dans le fourneau d'essais.

Par le moyen d'une coulisse *O*, où il y a un anneau, on ôte quand on le veut, cette communication extérieure de l'air ; & en fermant l'autre porte à coulisse *M*, on ne laisse au fourneau


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
A
B
H
Face
Profil
Fig. 4.
Fig. 5
Fig. 6.
Plan de la partie A

d'essais d'autre air que celui qu'il tire de l'intérieur du fourneau à vent *N N*.

Il y a au-dessous du second cendrier *H*, une plaque de fer *P* à laquelle tient un anneau ; elle glisse horizontalement & avec justesse dans des rainures, & est destinée à couvrir dans le besoin l'embouchure du fourneau à vent, & à intercepter par-là tout d'un coup, tant le courant d'air dont il étoit le canal, & qui étoit fourni par la rue, que celui qui provenoit de ce même fourneau à vent: on a représenté dans les *fig. 1, 3 & 6*, cette plaque de fer *P* un peu tirée en devant, & laissant à l'air une libre communication.

Sur le devant du fourneau d'essais, entre les deux cendriers, on a représenté une tablette ou support *Q* (*fig. 1, 3 & 5*) dont la destination est de soutenir les charbons un peu longs qu'on met dessus la grille *G*, pour augmenter la chaleur de la moufle.

On voit au bas du fourneau à vent, représenté sous la *fig. 3*, l'ouverture *T* par laquelle l'air tiré de la rue au moyen d'un tuyau de cinq à six pouces de diamètre, s'introduit dans le corps de ce fourneau, passe à travers les deux cendriers du fourneau d'essais, & après avoir animé le feu, entraîne avec lui la flamme dans un long tuyau qu'on adapte dans le besoin au sommet de ce dernier fourneau.



SUR LA COMÈTE DE 1759,
OU
LE RETOUR DE CELLE DE 1682.

Par M. DE L'ISLE.

L'ACADÉMIE est suffisamment informée du travail que j'ai fait sur cette Comète long-temps avant son retour, & depuis qu'elle a commencé à reparoître, ainsi que de la nouvelle méthode que j'ai inventée pour la découvrir dans le Ciel aussi-tôt qu'elle pourroit être visible aux lunettes. Cette méthode m'a réussi, M. Messier ayant pu apercevoir la Comète, & l'observer long-temps avant que les autres Astronomes aient pu le faire par leurs méthodes particulières. Il a composé une relation historique, non-seulement de ma méthode, mais encore de toutes les observations qu'il a faites de cette Comète dans l'observatoire de la Marine à l'hôtel de Clugny, & des conséquences qu'il en a tirées. Pour accélérer l'impression de cette relation, j'ai l'honneur de la communiquer à l'Académie, pour être imprimée en son entier dans ses Mémoires: elle me paroît pouvoir servir de suite au recueil des Observations de cette Comète, rapportées dans le volume de 1759: la voici.

HISTOIRE & OBSERVATIONS du retour de la Comète de 1682, découverte à l'observatoire de la Marine à Paris, le 21 Janvier 1759, vers les six heures du soir, dans la constellation des Poissons, observée jusqu'au 3 Juin. Par M. MESSIER, attaché au Dépôt des Plans de la Marine, des Académies d'Angleterre, de Hollande & d'Italie.

LA Comète de 1682, prédite depuis plus de cinquante

ans par M. Halley, pour la fin de l'année 1758, ou pour le commencement de 1759, vient enfin de paroître, & son apparition est une des plus intéressantes pour la connoissance du vrai système du monde *. Tout ce que les Astronomes ont pu faire depuis les plus anciens temps jusqu'à présent, dans les recherches des Loix des mouvemens célestes, ne leur a fait découvrir que celle des anciennes Planètes: il étoit réservé à notre siècle d'avoir une connoissance également certaine de ces corps errans qui ne paroissent que dans des temps indéterminés, & dont les Anciens ignoroient entièrement les vrais mouvemens, la plupart doutant même que ce fussent des corps célestes. L'on sait que ce n'est que depuis les recherches du grand Newton sur les véritables loix des mouvemens célestes, & l'usage que le célèbre Halley en a fait dans la détermination du mouvement des Comètes, que l'on en connoît la véritable théorie, & qu'on en peut déterminer certainement le cours. Ces deux grands hommes étoient si sûrs d'en avoir acquis la véritable connoissance, que M. Halley osa prédire le retour d'une Comète qu'il avoit reconnue pour la même dans les trois apparitions des années 1531, 1607 & 1682; mais pour le prouver par l'expérience, à ceux qui n'étoient pas en état de comprendre les raisons qu'il en avoit, il falloit attendre plus de cinquante ans l'accomplissement de cette prédiction. Quel honneur & quelle satisfaction auroit à présent ce grand Astronome, s'il eût survécu au succès de sa prédiction, dont nous avons eu l'avantage d'être témoins!

Je ne rapporterai pas ici tout ce que l'on a dit depuis M. Halley, pour ou contre sa prédiction; je ne me propose que de dire, quel a été le succès, de quelle manière je me suis préparé, & comment j'ai réussi à vérifier cette prédiction par l'observation. M. Halley avoit annoncé, comme je l'ai déjà dit, le retour de cette Comète pour la fin de l'année 1758, ou pour le commencement de la suivante 1759:

* Je ne fais que rapporter ici ce que M. de l'Isle a déjà publié dans le Journal des Savans, *Juin, 1.er volume, & Août 1759*, & dans le 1.er *Mercure de Juillet* de la même année.

quelques Aſtronomes, peu convaincus apparemment de la ſolidité des raiſons de M. Halley, ou ſe fondant ſur d'autres principes, en ont eſpéré le retour beaucoup plus tôt. M. Clairaut publia un Mémoire rapporté dans le Journal des Savans, du mois de Janvier de la préſente année 1759, dans lequel enchériſſant ſur les principes & les calculs de M. Halley, il crut pouvoir prédire plus préciſément que lui, le temps de ſon périhélie, qu'il fixa, après un travail auſſi ſavant que pénible, au milieu du mois d'Avril, ſans prétendre cependant le déterminer, à un mois près, à cauſe des petites quantités négligées néceſſairement dans les méthodes d'approximation dont il a été obligé de ſe ſervir dans ſes immenſes calculs. Cette nouvelle détermination s'eſt en effet trouvée juſte, à un mois près; la Comète eſt deſcendue à ſon périhélie le 13 du mois de Mars au matin.

L'impatience des Aſtronomes, & l'envie qu'ils ont eue de ſe préparer à vérifier le ſuccès de la prédiction de M. Halley, leur en avoit fait rechercher depuis pluſieurs années le lieu du ciel où cette Comète devoit paroître; mais comme ils ignoroient le temps précis de ſon retour, ils n'ont pu ſavoir le lieu du ciel où ils devoient l'attendre, qu'en faiſant diverſes ſuppoſitions du temps qu'elle devoit paſſer par ſon périhélie. C'eſt ce que M. Dirck-Klinkenberg, célèbre Mathématicien & Aſtronome Hollandois, de la Société des Sciences de Harlem & Correſpondant de celle de Paris, avoit commencé de faire, il y avoit ſept à huit ans, s'étant donné la peine de calculer les principaux points de quatorze routes différentes que la Comète en queſtion devoit tenir dans autant de différentes ſuppoſitions de ſon paſſage par le périhélie, preſque de mois en mois, depuis le 19 Juin 1757 juſqu'au 15 Mai 1758. C'eſt auſſi à peu près de la même manière que s'y ſont pris M.rs Pingré & de la Lande dans les calculs qu'ils ont donnés dans les Mémoires de Trévoux, du mois d'Avril 1759 *(première & ſeconde parties)*, avec la différence que ces derniers dans leurs ſuppoſitions arbitraires ont pris des limites plus reſſerrées & plus approchées de la détermination de M.

Clairaut, qui avoit fixé, comme je l'ai déjà dit, l'arrivée de la Comète en queſtion vers le milieu du mois d'Avril, avec la reſtriction qu'il pourroit bien y avoir un mois d'incertitude, pour les raiſons que je viens de rapporter.

M. de l'Iſle ayant été curieux d'apercevoir cette célèbre Comète à ſon retour, auſſi-tôt qu'elle pourroit être aperçue avec des lunettes ou téleſcopes, avant d'être viſible à la vue ſimple, penſa qu'il falloit s'y prendre d'une autre manière que celle dont les autres Aſtronomes s'étoient ſervis, pour ſavoir le lieu du ciel où on devoit la chercher. Pour cela, M. de l'Iſle conſidéra qu'il n'étoit pas néceſſaire de connoître ſon lieu dans tout ſon cours, qu'il ſuffiſoit ſeulement de le ſavoir au moment qu'elle devoit commencer à paroître, parce que l'ayant trouvée une fois, l'on pouvoit enſuite la ſuivre par l'obſervation & par le calcul, pendant tout le reſte de ſon apparition.

M. de l'Iſle s'y prit de la manière que l'on va voir, pour trouver cette Comète dès le commencement de ſon apparition; il conſidéra qu'elle ne pouvoit commencer à paroître, tant à la vue ſimple qu'aux lunettes ou téleſcopes, qu'un certain nombre de jours avant que de paſſer par ſon périhélie, lorſque ſa lumière empruntée du Soleil auroit été aſſez forte pour la faire apercevoir de la Terre, ce qui ne ſe pouvoit connoître que par l'expérience des précédentes apparitions: il conſulta pour cela les obſervations, & il trouva que dans l'année 1531, cette Comète n'avoit commencé d'être viſible que dix-huit jours avant que de paſſer par ſon périhélie. On n'a point marqué de quelle groſſeur elle étoit alors, ni ce qui la fit reconnoître pour une Comète: on ſait ſeulement que ſix jours après, ſa queue paroiſſoit longue de 15 degrés *.

La Comète de 1607 commença à paroître trente-trois jours avant que d'arriver à ſon périhélie: on n'a pu apprendre quelles étoient ſa groſſeur & ſa figure le premier jour qu'on l'a vue; on ſait ſeulement que trois jours après ſa découverte elle paroiſſoit avoir une queue fort courte; ſa tête n'étoit pas

* *Appiani Aſtronomicum Cæſareum.*

alors bien ronde *; & quoique plus grande que les étoiles de la première grandeur, elle étoit d'une couleur pâle, d'où l'on pouvoit croire que cette Comète auroit pu paroître trente-cinq jours avant son passage au périhélie, si on l'eût cherchée avec des lunettes dans l'endroit du ciel où elle étoit; mais les lunettes alors n'étoient pas encore inventées, & l'on n'attendoit pas cette Comète.

La Comète de 1682 a commencé à paroître à la vue simple, vingt-quatre jours avant que d'arriver à son perihélie, & lorsque l'on commença à l'apercevoir, elle étoit blanchâtre & sans queue; ainsi l'on peut conjecturer qu'elle auroit pu paroître un mois environ avant son périhélie, si on l'eût cherchée avec des lunettes dans l'endroit du ciel où elle étoit.

M. de l'Isle ayant vu par le résultat de ces trois apparitions, que la Comète pouvoit paroître environ un mois avant de passer par son périhélie, pour déterminer le lieu du ciel où elle devoit commencer à paroître, quoique M. de l'Isle ignorât le temps qu'elle devoit passer par son périhélie, il pensa qu'il n'y avoit que deux suppositions à faire; la première, que la Comète pouvoit commencer à paroître trente-cinq jours avant que d'arriver à son périhélie, & la seconde vingt-cinq jours seulement. On va voir comment M. de l'Isle s'est servi de ces deux suppositions, pour indiquer les lieux du ciel où elle devoit paroître, & cela dans quelque temps de l'année que ce fût, durant même le cours de plusieurs années.

Supposant donc que la Comète en question puisse paroître trente-cinq jours avant que de passer par son périhélie, on remarque aisément que l'on peut déterminer le lieu du Ciel où elle devoit paroître chaque jour donné; car l'orbite réelle de la Comète étant supposée fixe dans les espaces célestes, de même que le point de son périhélie; si l'on cherche sur cette orbite le point où la Comète doit se trouver à la distance de trente-cinq jours de son périhélie avant que d'y arriver, ce point sera aussi déterminé, & par conséquent il n'y aura plus que la différente situation de la Terre sur son orbite, qui

* *Hevelii, Cometograph.* p. 871.

doive

doive faire changer le lieu apparent de la Comète parmi les étoiles fixes. Or le lieu de la Terre sur son orbite est toujours connu pour chaque temps proposé que ce soit ; on pouvoit donc déterminer pour chaque jour donné le point du ciel où devoit répondre la Comète vue de la Terre, dans la supposition que la Comète fût à la distance de trente-cinq jours avant que de passer par son périhélie: on en doit dire autant en supposant que la Comète commençât à paroître vingt-cinq jours avant son passage au périhélie.

M. de l'Isle & moi ayant fait les calculs nécessaires pour connoître les longitudes & les latitudes apparentes de la Comète pour tous les jours de l'année, je rapporterai seulement ici en Table les longitudes & les latitudes de la Comète pour trois fois par mois, savoir, les 1, 10 & 20 de chaque mois, dans chacune des deux suppositions que M. de l'Isle avoit faites; nous en dressâmes la Table qu'il annonça dans les Mémoires de Trévoux, du mois de Novembre 1757, *page 2689:* la voici.

TABLE des lieux de la Comète pendant une année entière, depuis le 1.er Novembre, dans la supposition qu'elle commençât à paroître trente-cinq jours ou vingt-cinq jours avant son passage au périhélie.

	Pour trente-cinq jours.		Pour vingt-cinq jours.	
	LONGITUDE.	LATITUDE boréale.	LONGITUDE.	LATITUDE boréale.
Novembre.. 1	♑ 15^d $45'$	24^d $14'$	♐ 28^d $5'$	17^d $23'$
10	23. 50	17. 31	♑ 7. 25	14. 27
20	♒ 1. 5	13. 27	15. 20	12. 13
Décembre... 1	8. 5	10. 34	23. 50	10. 21
10	13. 25	9. 9	♒ 0. 5	9. 18
20	19. 25	7. 55	7. 5	8. 23
Janvier..... 1	26. 5	6. 56	14. 35	7. 34
10	♓ 0. 50	6. 21	20. 15	7. 7
20	6. 20	5. 52	26. 20	6. 40
Février.... 1	12. 55	5. 26	♓ 3. 25	6. 17

	Pour trente-cinq jours.		Pour vingt-cinq jours.	
	Longitude.	Latitude boréale.	Longitude.	Latitude boréale.
Février . . . 10	♓ 17^{d} $45'$	5^{d} $10'$	♓ 8^{d} $35'$	6^{d} $4'$
20	23. 5	4. 57	14. 25	5. 53
Mars. 1	27. 35	4. 48	19. 35	5. 47
10	♈ 2. 15	4. 41	24. 25	5. 42
20	7. 30	4. 36	♈ 0. 20	5. 39
Avril 1	13. 50	4. 34	7. 25	5. 39
10	18. 5	4. 32	12. 25	5. 41
20	23. 15	4. 34	18. 5	5. 47
Mai. 1	28. 55	4. 36	24. 5	5. 55
10	♉ 3. 50	4. 42	28. 55	6. 6
20	8. 25	4. 51	♉ 4. 50	6. 20
Juin. 1	14. 27	5. 3	11. 35	6. 41
10	18. 50	5. 14	16. 35	7. 2
20	24. 5	5. 32	22. 25	7. 30
Juillet. 1	29. 25	5. 57	28. 50	8. 12
10	♊ 3. 55	6. 21	♊ 4. 25	8. 54
20	9. 5	6. 56	10. 50	9. 54
Août 1	15. 5	7. 53	19. 25	11. 31
10	20. 25	8. 47	26. 5	13. 9
20	26. 5	10. 12	♋ 4. 50	15. 54
Septembre. . 1	♋ 2. 35	12. 52	18. 35	20. 39
10	8. 25	15. 58	♌ 3. 35	25. 58
20	16. 25	22. 28	♍ 0. 25	33. 59
Octobre . . . 1	♌ 1. 45	37. 25	♎ 16. 5	37. 19
10	♍ 14. 35	62. 24	♏ 18. 25	31. 36
20	♐ 25. 5	44. 38	♐ 11. 35	23. 40

Je me suis servi de cette Table pour marquer sur une carte céleste toutes les positions, lesquelles ont formé deux espèces d'ovales, l'une plus grande que l'autre. La plus petite convenoit à la supposition que la Comète ait pu commencer à paroître trente-cinq jours avant son passage au périhélie, & la plus grande ovale à la supposition de vingt cinq jours.

A l'égard de la carte céleste dont je me suis servi pour tracer ces deux ovales, & pour reconnoître parmi les Étoiles

fixes le lieu où l'on devoit chercher la Comète ; quoique j'eusse pu y employer toutes sortes de cartes, tant particulières que générales, & un globe même, ayant égard au mouvement propre des Étoiles, depuis l'époque de la construction de ces cartes ou de ces globes, jusqu'au temps présent ; j'ai préféré d'y employer un planisphère, sur lequel on pût voir toutes les Étoiles qui paroissent sur l'horizon des Observateurs. J'ai choisi pour cela le grand planisphère de deux pieds de diamètre, gravé en Angleterre par Senex en 1746, lequel renferme toutes les constellations, tant anciennes que nouvelles, & les Étoiles visibles sur l'horizon de Londres.

Ce planisphère est décrit autour du pôle septentrional du monde comme centre, & toutes les Étoiles du Catalogue Britannique de Flamstead, y sont exactement placées suivant leurs longitudes, latitudes, ascensions droites & déclinaisons réduites à l'année 1740. L'on y a aussi marqué à chaque Étoile les lettres grecques & latines de Bayer ; enfin les constellations y sont dessinées d'un trait léger, sans ombres ou hachures ; ce qui fait que l'on aperçoit mieux les Étoiles qui les composent, & qu'elles y sont marquées exactement, chacune suivant leur grandeur.

Le planisphère dont je parle, & dont je me suis servi pour tracer ces ovales, avoit encore cet avantage que l'écliptique y étant placé & divisé en degrés, avec des cercles parallèles de dix en dix degrés de latitude, l'on y pouvoit placer le Soleil & les Planètes dans le lieu qu'elles devoient occuper chaque jour dans le ciel, pour apercevoir facilement à quelle distance apparente du Soleil & des autres Planètes la Comète auroit commencé de paroître, & auroit dû se trouver les jours suivans, ce qui a servi à prévoir les termes de la visibilité de la Comète, selon qu'elle a été plus ou moins éloignée de la lumière du Soleil & de celle de la Lune, sur-tout lorsque cette dernière se fut approchée de son plein. L'on verra à la suite de ce Mémoire un planisphère que j'ai réduit *, sur lequel j'ai tracé les deux ovales dans les deux suppositions de vingt-cinq & de trente-cinq jours, dont il vient d'être parlé : je

* Planche I.

n'ai inſéré dans ce planiſphère que les conſtellations par où paſſent les deux ovales.

Il eſt aiſé de voir à préſent l'uſage de ces deux ovales; car ſi l'on imagine par les points des mêmes jours, pris ſur ces deux ovales, des petits arcs de cercles indéfiniment étendus de part & d'autre, ce devoit être ſur ces arcs qu'il falloit chercher chaque jour la Comète, & elle devoit néceſſairement s'y trouver à quelque diſtance qu'elle eût été de ſon périhélie, lorſqu'elle auroit commencé à paroître; & auſſitôt qu'elle y auroit paru, on pouvoit reconnoître par le point de ces arcs auquel elle auroit répondu, le jour qu'elle devoit paſſer par ſon périhélie: en effet, ſur chacun de ces arcs il y a deux points qui répondent à la diſtance du périhélie, l'un de vingt-cinq & l'autre de trente-cinq jours: donc en comparant ces deux points avec celui où la Comète auroit paru, on pouvoit aiſément juger de combien la diſtance de l'aſtre à ſon périhélie ſurpaſſoit vingt-cinq ou trente-cinq jours, ou étoit moindre que ces deux termes; par conſéquent, le jour qu'il devoit paſſer à ſon périhélie après ſa première découverte, pouvoit être facilement déterminé.

Dans tout ce qui vient d'être rapporté, M. de l'Iſle n'a conſidéré que le temps & le lieu de l'apparition de la Comète: mais il vit encore qu'il pouvoit déterminer par la même carte, la vîteſſe de ſon mouvement apparent dans l'intervalle de dix jours au commencement de ſon apparition, & qu'il ne falloit pour cela qu'imaginer un arc de cercle tracé par le point de tel jour qu'on auroit voulu, comme par celui du 10 Novembre pris ſur la petite ovale (qui répond à trente-cinq jours avant le périhélie) & par le point de dix jours après, ou par le point du 20 Novembre, pris ſur la ſeconde ovale; cet arc devoit montrer la direction du mouvement apparent de la Comète, & en meſurer la vîteſſe pendant ces dix jours, ce qui eſt évident, car ſi la Comète eût commencé à paroître le 10 Novembre au point du ciel marqué ſur l'ovale répondante à trente-cinq jours avant le périhélie, ç'auroit été une marque que trente-cinq jours après le 10 Novembre,

c'eſt-à-dire le 15 Décembre, la Comète auroit dû paſſer par ſon périhélie; & comme dix jours après cette première découverte, c'eſt-à-dire le 20 Novembre, elle ne devoit plus être éloignée de ſon périhélie que de vingt-cinq jours; elle auroit par conſéquent dû ſe trouver ſur le point de la plus grande ovale qui auroit répondu au 20 Novembre; ainſi l'arc de cercle mené du point du 10 Novembre ſur la petite ovale, au point du 20 Novembre ſur la grande ovale, devoit montrer le mouvement de la Comète, tant dans ſa direction que dans ſa vîteſſe, dans l'intervalle des dix jours pris pour exemple.

Si la Comète, dans le premier jour de ſon apparition, n'eût pas paru ſur l'arc tracé pour ce jour-là, par les deux points du même jour pris ſur les deux ovales, ç'auroit été une preuve, ou que ces points auroient été mal placés, ou bien qu'il y auroit eu quelque changement dans le mouvement de la Comète depuis ſa dernière apparition en 1682: ou enfin cela auroit pu venir de ce que ç'auroit été une nouvelle Comète inattendue qui ſe ſeroit trouvée par haſard aux environs du lieu où auroit pu paroître la Comète prédite par M. Halley; ſur quoi il faut remarquer que nous n'avions pas calculé dans la dernière exactitude les poſitions de la table qui ont ſervi enſuite à les marquer ſur la carte aux jours donnés: nous ne les avions conclues en partie que par des opérations mécaniques qui ont paru ſuffiſantes pour indiquer à peu près les lieux du ciel où je devois chercher la Comète chaque jour.

Voilà quels furent les préparatifs de M. de l'Iſle, qui me mettoient à même de rechercher la Comète dans l'endroit du ciel où elle devoit paroître dans les deux ſuppoſitions, qu'elle pouvoit être vue vingt-cinq ou trente-cinq jours avant qu'elle arrivât à ſon périhélie, en la cherchant avec des lunettes ou téleſcopes, dans les lieux du ciel marqués ſur la carte céleſte; j'ai fait uſage de cette carte en cherchant la Comète pendant plus d'une année & demie, & cela toutes les fois que le ciel étoit favorable; j'employois à cette recherche un téleſcope Newtonien de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, c'eſt celui avec lequel j'avois obſervé & ſuivi la petite Comète

de l'année précédente *; depuis le 15 du mois d'Août jusqu'au 2 Novembre, lorsqu'elle étoit éloignée du Soleil de plus de deux fois & demie la distance qu'il y a de la Terre au Soleil, quatre mois & demi environ après avoir passé son périhélie: ayant suivi cette Comète si long-temps, & à la distance où elle se trouvoit du Soleil, j'avois lieu d'espérer que je pourrois apercevoir celle que l'on attendoit aussitôt qu'elle se trouveroit dans l'endroit du ciel marqué sur la carte, & cela en promenant le télescope dans l'intervalle des deux suppositions que M. de l'Isle avoit faites.

* *Voy. Mém. de l'Acad. année 1759, p. 154.*

Après bien de la peine & des recherches, j'en fus enfin récompensé, ayant eu l'avantage de découvrir cette Comète le 21 Janvier 1759, vers les six heures du soir, cinquante jours avant qu'elle arrivât à son périhélie, étant alors éloignée du Soleil un peu plus que cet Astre n'est éloigné de la Terre, & la distance de la Comète à la Terre égalant une fois & demi la même distance de la Terre au Soleil; elle ne paroissoit alors que comme une lumière extrêmement foible, également étendue en rond autour d'un point lumineux qui en étoit le noyau, sans être terminé, sa lumière étoit assez vive & blanchâtre: la Comète, dans cette première apparition, répondoit à peu près à l'endroit du ciel où la carte qui m'avoit servi à la chercher, montroit qu'elle devoit commencer à paroître le 21 Janvier, qui étoit dans la constellation des Poissons, ou plus exactement sous le ventre du précédent des deux Poissons qui composent cette constellation: c'est par le moyen du télescope Newtonien de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, que j'ai aperçu cette Comète.

Il y avoit bien de l'apparence que si M. de l'Isle avoit pris des limites moins resserrées que celles qu'il avoit prises en supposant que la Comète ne devoit commencer à être vue avec des lunettes ou télescopes, que trente-cinq jours avant son passage au périhélie; s'il avoit, dis-je, supposé la première apparition de la Comète beaucoup plus éloignée du périhélie, il est à présumer que je l'aurois découverte beaucoup plus tôt, quoiqu'elle fut plus éloignée du Soleil; mais aussi

elle étoit plus près de la Terre, même deux mois avant le 21 Janvier; ainsi, on auroit pu découvrir la Comète par le moyen des lunettes ou télescopes, trois mois & demi environ avant qu'elle eut atteint son passage au périhélie. Cette méthode m'a paru une des plus avantageuses pour chercher cette Comète dans l'endroit du ciel où elle devoit paroître pour tous les temps de l'année, & on ne doit point oublier la manière dont M. de l'Isle s'y est pris, laquelle peut servir de modèle quand on aura besoin de prédire une autre fois le retour de quelqu'autre Comète dont on ignoreroit le temps précis du retour, & par conséquent le lieu du ciel où il la faudroit chercher.

Il y avoit long temps, comme je l'ai dit ci-devant, que je cherchois cette Comète avec le télescope Newtonien susdit, & il m'a semblé plusieurs fois l'avoir vue; je reconnoissois ensuite que je n'avois découvert que d'autres lumières, telles que des nébuleuses, qui se trouvoient en plus grand nombre dans cette partie du ciel que l'on n'en a observé jusqu'ici; il m'étoit facile de les distinguer des Comètes, après l'observation de quelques jours, lorsque je ne leur apercevois point de mouvement propre parmi les Étoiles fixes qui les environnoient & qui les composoient quelquefois : outre cela, l'on sait combien le ciel de Paris est désavantageux aux observations céleſtes, surtout pendant l'hiver, & c'est ce qui m'a empêché de chercher cette Comète aussi souvent que je l'aurois souhaité : le ciel qui avoit été extraordinairement couvert pendant les mois de Novembre & Décembre 1758, ne commença à se découvrir que le 21 Janvier suivant : la journée fut très-belle, sans nuages, de même que le soir, j'en profitai, & aussi-tôt que les Étoiles purent paroître après le coucher du Soleil, je parcourus avec le télescope Newtonien de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, les endroits du ciel où la Comète devoit paroître suivant la carte céleste susdite qui me servoit de guide : après bien de la peine je découvris vers les six heures du soir une lumière semblable à celle de la Comète que j'avois observée l'année dernière en Août, Septembre, Octobre & au commencement

de Novembre. Je deſſinai d'abord la configuration que formoit cette nouvelle lumière avec les Étoiles voiſines, pour examiner le lendemain ſi elle auroit eu quelque mouvement parmi les Étoiles fixes. Cette lumière me parut aſſez étendue ; au milieu d'elle je remarquai un noyau ou une lumière beaucoup plus vive, ce qui ne décidoit pas encore ſi c'étoit une Comète ou non, y ayant des nébuleuſes au milieu deſquelles il y a de même une lumière plus forte. Je pris la configuration de cette nouvelle lumière à l'égard des Etoiles voiſines ; ſavoir, avec la dix-huitième ſous la lettre grecque λ des Poiſſons, de la cinquième grandeur, ſuivant le catalogue de Flamſtead, ſeconde édition ; & avec une autre Étoile nouvelle de la huitième grandeur, laquelle comparée avec l'Étoile ci-deſſus λ des Poiſſons, s'eſt trouvée avoir d'aſcenſion droite $352^d\ 13'\ 5''$, & de déclinaiſon boréale $1^d\ 6'\ 40''$, c'eſt la vingt-huitième du catalogue des Étoiles qui m'ont ſervi à connoître la poſition de la Comète ; ce Catalogue eſt à la ſuite de ce Mémoire : à $6^h\ 56'$, temps vrai, la poſition de la Comète en aſcenſion droite a été eſtimée de $352^d\ 15'\ 47''$, & ſa déclinaiſon boréale de $1^d\ 32'\ 6''$ à l'égard de l'étoile λ des Poiſſons.

Le lendemain 22 Janvier, à pareille heure que la veille, le ciel également ſerein, je vis la même lumière que j'avois aperçue la veille avec le téleſcope de 4 pieds $\frac{1}{2}$, & je reconnus que cette lumière avoit ſenſiblement changé de place ; mais ſes apparences étoient toujours les mêmes ; à cette ſeconde obſervation je ne doutois plus que ce ne fût une Comète ; je commençai dès ce ſecond jour à obſerver la ſituation du noyau, en le comparant à une petite Étoile nouvelle qui ne ſe trouve pas dans le Catalogue ni ſur les cartes de Flamſtead ; c'eſt celle dont je viens de rapporter la poſition ci-deſſus n.° 28 du Catalogue qui eſt à la fin de ce Mémoire : ce ne fut pas ſans peine que je pus prendre la poſition de la Comète à l'égard de cette petite étoile, parce qu'il falloit éclairer les fils d'un micromètre à fil de ſoie qui eſt adapté au téleſcope de 4 pieds $\frac{1}{2}$, & la moindre lumière de la bougie dont je me ſervois, faiſoit diſparoître la Comète & l'Étoile :

je

je trouvai enfin par obſervation qu'à $6^h\ 51'\ 20''$, temps vrai, la Comète précédoit l'Étoile au fil horaire de $22'\ 0''$, elle étoit ſupérieure à la même Étoile de $22'\ 53''$: de ces différences, & de la poſition de l'Étoile nouvelle n.° 28, rapportée hier, il en réſulte celle de la Comète en aſcenſion droite de $351^d\ 51'\ 5''$, & $1^d\ 29'\ 33''$ de déclinaiſon boréale.

Le 23, par un ciel entièrement ſerein, j'ai revu la Comète; ſes apparences étoient les mêmes que les deux jours précédens : j'ai comparé ce ſoir le noyau de la Comète avec une Étoile nouvelle très-petite, de la dixième grandeur, que j'ai connue en la comparant avec une Étoile des Poiſſons rapportée dans le catalogue de Flamſtead ; c'eſt la ſeizième de cette conſtellation de la ſixième grandeur ; ſon aſcenſion droite ayant été conclue par ſon paſſage au Méridien de $351^d\ 0'\ 1''$, & ſa déclinaiſon de $0^d\ 44'\ 48''$ boréale ; celle de la nouvelle Étoile n.° 27 de la ſeconde Table, étant de $350^d\ 52'\ 16''$ d'aſcenſion droite, & $1^d\ 5'\ 8''$ de déclinaiſon boréale : à $7^h\ 5'\ 37''$ temps vrai, la Comète ſuivoit la nouvelle Étoile au fil horaire de $34'\ 15''$, elle étoit ſupérieure à la même Étoile de $20'\ 20''$; de ces différences & de la poſition de la nouvelle Étoile, il en réſulte celle de la Comète en aſcenſion droite de $351^d\ 26'\ 31''$, & en déclinaiſon $1^d\ 25'\ 28''$ boréale. La Comète a encore été comparée avec la même Étoile à $7^h\ 10'\ 9''$ temps vrai, ſa poſition ſe trouve à la ſuite de celle-ci dans la Table 1.re qui eſt à la fin de ce Mémoire, & qui contient toutes les poſitions de la Comète, tant en aſcenſions droites & déclinaiſons, qu'en longitudes & latitudes obſervées.

Le 24 Janvier au ſoir, le brouillard, les nuages rares & les vapeurs de l'horizon où ſe trouvoit la Comète, ne la laiſsèrent voir qu'avec peine, tout ce que je pus faire pour avoir ſa ſituation, fut d'obſerver des différences d'azimuts & de hauteur de la Comète, avec les deux étoiles de Pégaſe, nommées Algenib & Markab ; ces différences ne ſont pas aſſez exactes pour qu'on puiſſe fonder ſur elles la détermination du lieu de la Comète, ainſi je ne les rapporte pas.

Le 25 au ſoir, le ciel ayant été ſerein par intervalles,

j'ai revu la Comète, mais augmentée de lumière, & son noyau plus brillant que les jours précédens, sans aucune apparence de queue; elle avoit le soir 25 degrés de hauteur sur l'horizon; je l'ai comparée directement avec l'étoile seizième des Poissons, suivant le catalogue de Flamstead, où elle est marquée aussi de la sixième grandeur; sa position en ascension droite & en déclinaison pour le temps présent, est rapportée au 23 de ce mois, dans la Table seconde qui est à la fin de ce Mémoire : à 6^h 58′ 54″ temps vrai, la Comète précédoit l'Étoile au fil horaire de 21′ 52″ ; elle étoit supérieure de 29′ 9″ : de ces différences, & de la position de l'Étoile, il en résulte celle de la Comète en ascension droite de 350^d 38′ 9″, & sa déclinaison étoit 1^d 13′ 57″ boréale. La Comète a encore été comparée avec la même Étoile en ascension droite seulement, & avec une nouvelle Étoile n.° 26 de la Table où sa position est rapportée, ainsi que celle de la Comète dans la Table première. La Comète étoit assez visible ce soir pour être aperçue avec une lunette ordinaire de deux pieds, & une d'un pied seulement : à 7^h 40′, la Comète se voyoit encore à la hauteur de 13 degrés sur l'horizon, avec le télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$.

Le 26 au soir, le ciel couvert empêcha de revoir la Comète ; mais le 27 par un ciel assez serein (il y avoit cependant des vapeurs dans l'air), j'ai revu la Comète, mais je n'ai pu juger de ses apparences ; je l'ai comparée à une Étoile nouvelle de la huitième grandeur n.° 25 de ma Table, que j'ai connue en la comparant à des Étoiles connues, son ascension droite pour le temps présent étant de 349^d 40′ 54″, avec 1^d 1′ 14″ de déclinaison boréale : j'ai aussi comparé la Comète avec l'étoile seizième des Poissons, suivant le catalogue de Flamstead, sixième grandeur ; la position de cette Étoile pour le temps présent, est rapportée au 23 de ce mois : à 6^h 38′ 0″ temps vrai, la Comète précédoit l'étoile seizième des Poissons au fil horaire de 1^d 7′ 0″ ; elle étoit supérieure à la même Étoile de 19′ 48″ ; de ces différences il en résulte la position de la Comète en ascension droite de 349^d 53′ 1″,

& $1^d\ 4'\ 36''$ en déclinaiſon boréale : les autres déterminations de la Comète ſe trouvent dans la Table première.

Le 28 Janvier au ſoir, le ciel aſſez ſerein, je commençai à voir la Comète à la hauteur de $26^d\ 38'$ ſur l'horizon ; mais un feu d'artifice que l'on avoit tiré à l'hôtel de Condé, avoit tellement obſcurci l'air, que je ne pus juger de ſa figure ni de ſon éclat ; tout ce que je pus faire fut de la comparer trois fois avec l'étoile nouvelle n.° 25 de ma Table, & une fois avec l'étoile n.° 16 des Poiſſons, dont la poſition eſt rapportée au 23 de ce mois : à $6^h\ 21'\ 50''$ temps vrai, la Comète précédoit au fil horaire cette dernière étoile de $1^d\ 28'\ 15''$, elle étoit ſupérieure à la même étoile de $14'\ 50''$; de ces différences & de la poſition de l'étoile, on conclut celle de la Comète en aſcenſion droite de $349^d\ 31'\ 46''$, & ſa déclinaiſon de $0^d\ 59'\ 38''$ boréale : les trois autres déterminations de la Comète ſont dans la Table 1.re

Le 29 & le 30 au ſoir, le ciel a été trop couvert pour laiſſer apercevoir la Comète ; mais le 31 le ciel s'étant un peu éclarci, la Comète parut dans des intervalles de nuages aſſez rares, ſans pouvoir juger de ſon augmentation ; j'ai pu du moins la comparer avec deux étoiles qui ne ſont point dans les cartes de Flamſtead, ni dans ſon catalogue, mais qui étoient peu éloignées de l'étoile *K* de la cinquième grandeur de la conſtellation des Poiſſons, avec laquelle je les ai comparées ; la poſition de l'une & de l'autre, pour le temps préſent, ſe trouve dans ma ſeconde Table, ſous les numéros 23 & 24 ; elles ſont l'une & l'autre de la huitième grandeur : à $7^h\ 15'\ 31''$ temps vrai, la Comète précédoit la nouvelle étoile n.° 24 de $23'\ 30''$; elle étoit ſupérieure à la même étoile de $11'\ 56''$: de ces différences & de la poſition de l'étoile qui eſt de $348^d\ 49'\ 10''$ en aſcenſion droite, & $0^d\ 32'\ 29''$ en déclinaiſon boréale, il réſulte celle de la Comète en aſcenſion droite de $348^d\ 25'\ 40''$, & $0^d\ 44'\ 25''$ en déclinaiſon boréale.

Le 1.er Février au ſoir, le ciel étant devenu parfaitement ſerein, à $6^h\ 45'$ la Comète commença à paroître malgré la force du crépuſcule & la lumière de la Lune qui n'en étoit

pas fort éloignée; la Comète étoit alors élevée de $24^d\ 38'$: ces circonſtances ne m'empêchèrent pas de la comparer à pluſieurs étoiles, & ſpécialement aux deux étoiles nouvelles n.° 23 & 24 de la ſeconde Table. La poſition de l'étoile n.° 24 de la huitième grandeur eſt rapportée ſur le 31 Janvier : à $6^h\ 52'\ 40''$ temps vrai, la Comète précédoit cette nouvelle étoile au fil horaire de $43'\ 40''$; elle étoit ſupérieure à la même étoile de $7'\ 28''$: de ces différences & de la détermination de l'étoile, on conclud celle de la Comète en aſcenſion droite de $348^d\ 5'\ 30''$, & de $0^d\ 39'\ 57''$ en déclinaiſon boréale; les autres poſitions de la Comète ſe trouveront dans la Table. La pureté de l'air, ce ſoir, m'a engagé à meſurer le diamètre de la chevelure de la Comète avec le micromètre adapté au téleſcope Newtonien de 4 pieds $\frac{1}{2}$ dont je me ſervois; je l'ai trouvé de 2 minutes $\frac{1}{4}$; j'ai déterminé auſſi la groſſeur du noyau, qui me parut être de 20 ſecondes, l'ayant comparé avec l'épaiſſeur d'un des fils du micromètre que j'ai meſuré enſuite en parties du micromètre; le crépuſcule étoit alors d'une force à favoriſer cette meſure & les autres obſervations.

Le 2 au ſoir, les nuées empêchèrent de voir la Comète, mais le 3 vers ſept heures, le ciel étant devenu aſſez ſerein, la Comète parut, quoique foiblement à cauſe du voiſinage de l'horizon & de la Lune; j'ai pu cependant la comparer avec une étoile du catalogue de Flamſtead, marquée de la lettre grecque $\varkappa'$, c'eſt la huitième de la conſtellation des Poiſſons, de la cinquième grandeur; ſa poſition pour le temps préſent eſt de $348^d\ 38'\ 36''$ en aſcenſion droite, & de $0^d\ 3'\ 40''$ en déclinaiſon auſtrale; à $7^h\ 6'\ 46''$ temps vrai, la Comète précédoit cette étoile au fil horaire de $1^d\ 13'\ 30''$; elle étoit ſupérieure à la même étoile de $35'\ 0''$: ſi on en ôte la déclinaiſon de l'étoile qui eſt auſtrale, on aura celle de la Comète qui ſera boréale; aſcenſion droite de la Comète conclue de ces différences $347^d\ 25'\ 6''$; déclinaiſon $0^d\ 31'\ 20''$ boréale.

Le 4 au ſoir, j'ai été auſſi incommodé que la veille par la proximité de la Comète à l'horizon, & par la grande

lumière de la Lune; je vis la Comète lorsqu'elle n'étoit élevée que de 16 degrés sur l'horizon, mais je ne pus juger de l'augmentation de son éclat; je l'ai seulement comparée avec la même étoile $\varkappa'$ des Poissons: à $6^h\ 39'\ 56''$, temps vrai, la Comète précédoit l'étoile au fil horaire de $1^d\ 33'\ 30''$, ce qui étant ôté de $348^d\ 38'\ 36''$, ascension droite de l'étoile, on aura celle de la Comète de $347^d\ 5'\ 6''$; la Comète étoit supérieure à la même étoile de $30'\ 38''$, dont étant ôtée la déclinaison de l'étoile qui est $0^d\ 3'\ 40''$ australe, il en résulte celle de la Comète de $0^d\ 26'\ 58''$ boréale.

Depuis le 4 Février jusqu'au 11, il a été absolument impossible d'observer ni même d'apercevoir la Comète, à cause des nuages dont cette partie du Ciel a été offusquée dans le temps que la Comète devoit paroître; mais ce dernier jour 11 Février, le ciel, qui avoit été serein pendant la journée, continua de l'être le soir: je commençai de voir la Comète un peu après six heures un quart, haute de 10 degrés; je n'ai pu juger de ses apparences à cause du voisinage de la Comète à l'horizon & de la grande lumière de la Lune, qui étoit dans son plein; j'ai été très-incommodé aussi par la hauteur des cheminées des maisons qui bordent l'horizon de l'Observatoire de la Marine du côté du couchant, c'est ce qui m'empêcha de comparer la Comète pendant un quart d'heure qu'elle me fut visible avec les Étoiles qui paroissoient autour d'elle: tout ce que je pus faire, fut de dessiner la configuration de ces Étoiles avec la Comète, tant avec le télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$ qu'avec une petite lunette de 2 pieds, qui étoit attachée au-dessus du télescope dans une situation parallèle. De cette configuration, j'ai estimé la position de la Comète en ascension droite à $6^h\ 31'\ 30''$ temps vrai, de $344^d\ 42'\ 20''$, avec $0^d\ 2'\ 20''$ de déclinaison boréale.

Le 12 Février, le ciel, qui avoit été couvert une grande partie de la journée, s'éclaircit un peu le soir; mais les vapeurs de l'horizon dans lesquelles la Comète se trouvoit, m'empêchèrent de la comparer exactement avec les Étoiles voisines. La Comète même ne parut que pendant quelques minutes, ayant été bientôt cachée par les cheminées des maisons dont il est

parlé ci-dessus; tout ce que je pus faire, fut d'en estimer la position à l'égard des Étoiles voisines: à 6^h $20'$ temps vrai; j'ai estimé la position de la Comète en ascension droite de 344^d $18'$ $50''$, & sa déclinaison de 0^d $6'$ $0''$ au sud.

Le 13 Février, le ciel fut entièrement couvert toute la journée; mais le 14 au soir le ciel étant serein, je ne pus voir la Comète que près de l'horizon à la hauteur de 6 degrés; je l'ai vue pendant quelques minutes; elle s'est bientôt cachée derrière des objets terrestres trop élevés sur l'horizon, & dont il ne m'avoit pas été possible de me garantir: tout ce que je pus faire dans le court intervalle de temps qu'elle parut, fut d'estimer à la hâte sa position à l'égard de l'étoile *A* des Poissons, sixième grandeur: à 6^h $30'$ temps vrai, la Comète avoit d'ascension droite 343^d $41'$ $20''$, & de déclinaison 0^d $15'$ $47''$ au sud; ce fut la grande lumière du crépuscule qui empêcha de découvrir la Comète plus tôt.

Le 15, je fis transporter le télescope Newtonien de 4 pieds $\frac{1}{2}$ dans le jardin qui est au-dessus des bains de Julien l'apostat, appelés *le Palais des thermes;* ce jardin est de la dépendance de l'Observatoire de la Marine: j'avois vu que je pouvois y avoir l'horizon plus libre que dans l'Observatoire; j'y cherchai donc la Comète; mais quoique le ciel fut assez beau ce soir, l'horizon se trouva trop chargé de vapeurs pour la laisser apercevoir.

Il arriva la même chose le 17 de Février au soir: je ne pus revoir la Comète à cause du grand crépuscule dans lequel elle se coucha; de sorte que ç'a été le 14 Février au soir que la Comète a été vue pour la dernière fois, quoiqu'elle eût encore pu être visible auprès de l'horizon les trois jours suivans sans les empêchemens que j'ai rapportés.

Après toutes ces observations, la Comète n'étant plus visible les soirs, & entrant pour quelque temps dans les rayons du Soleil, nous examinames, M. de l'Isle & moi, la route apparente qu'elle avoit tenue suivant les plus exactes observations que j'avois faites, ce qui nous servit à déterminer le temps & le lieu du ciel où elle devoit reparoître le matin à la sortie des rayons du Soleil; nous employames pour cela une méthode fort

ſimple pour déterminer le temps du périhélie; nous trouvames que ce devoit être le 10 Mars vers les quatre heures du ſoir, quarante-huit jours après la première découverte de la Comète. La méthode dont nous nous ſommes ſervis pour déterminer le temps du périhélie n'emploie qu'une ſeule obſervation de longitude & de latitude, parce que l'on ſuppoſe les autres élémens de la théorie de cette Comète connus d'ailleurs; nous les avons ſuppoſés préciſément les mêmes qu'en 1682: mais comme j'avois obſervé la ſituation de la Comète aſſez exactement pluſieurs jours différens, nous avons voulu eſſayer de voir ce que donneroient ces différentes obſervations, pour connoître juſqu'à quelle préciſion on pouvoit déterminer le temps du périhélie pour chacune. En faiſant ces calculs ſur huit obſervations choiſies entre le 22 Janvier & le 4 Février, nous avons été ſurpris de trouver conſtamment que les réſultats des premières obſervations donnoient le temps du périhélie toujours un peu plus tôt que les poſtérieures, ce qui nous a paru indiquer que le mouvement vrai de cette Comète ſur ſon orbite n'étoit pas préciſément le même que celui de la Comète de 1682, mais qu'il étoit un peu retardé en s'approchant du périhélie.

N'ayant rien voulu décider ſur cela, nous avons pris un milieu entre ce que nous donnoient ces huit obſervations, en fixant le temps du périhélie, comme je l'ai dit ci-devant, au 10 Mars à quatre heures du ſoir: ayant donc déterminé à peu près le temps du périhélie de cette nouvelle Comète par mes premières obſervations, il nous a été aiſé de calculer le reſte de ſon cours, en ſuppoſant qu'elle ait eu les mêmes élémens que celle de 1682. C'eſt ſur ces calculs que j'ai déterminé la route que cette Comète devoit tenir dans le reſte de ſon apparition, lorſqu'après ſa ſortie des rayons du Soleil elle pourroit reparoître le matin; je traçai cette route ſur un planiſphère céleſte & ſur une grande carte qui devoit me conduire dans la recherche de cette Comète auſſitôt qu'elle auroit pu reparoître, ce qui devoit arriver ſur la fin de Mars; mais les temps couverts qui régnèrent à Paris pendant ce mois m'empêchèrent de la revoir: outre cet inconvénient,

l'Obſervatoire de la Marine, qui eſt à l'hôtel de Clugny, ne ſe trouvoit pas aſſez élevé pour la pouvoir apercevoir le matin à ſon lever. Il fallut chercher dans le voiſinage un lieu plus commode, ce que l'on trouva à la maiſon du collége de Louis le Grand, où il y a une guérite, de laquelle on découvre l'horizon, & où le P. de Merville, Profeſſeur de Mathématiques, fait ſes obſervations. Le 31 Mars je fis tranſporter dans cette guérite le téleſcope Newtonien de 4 pieds $\frac{1}{2}$; on y tranſporta auſſi une pendule à roue de rencontre, & à ſecondes.

Je paſſai la nuit du 31 Mars au 1.er Avril dans cette guérite avec M. de l'Iſle. A trois heures du matin, je commençai à tracer ſur le plancher une méridienne par le moyen d'une bouſſole, & je traçai auſſi une ligne qui formoit avec la méridienne un angle d'environ 74 degrés, à compter du ſud vers l'eſt; c'étoit dans la direction de cette ligne que la Comète devoit commencer à paroître. Je plaçai ſur cette ligne le téleſcope de 4 pieds $\frac{1}{2}$, & à $3^h\ 52'$ je découvris la Comète, n'ayant que 2 degrés de hauteur ſur l'horizon; elle paroiſſoit alors bien plus groſſe & plus lumineuſe qu'elle n'avoit été vue au milieu de Février, auſſi n'avoit-elle paſſé ſon périhélie que depuis dix-huit jours: or l'on ſait que les Comètes ſont beaucoup plus lumineuſes après le périhélie qu'à même diſtance auparavant; outre cela, la Comète après avoir paſſé ſon périhélie, étoit une fois plus près de la Terre qu'elle n'en étoit le 14 Février, lorſque j'avois ceſſé de la voir le ſoir. Quand j'ai revu cette Comète le 1.er Avril, elle avoit une queue fort ſenſible; je ne pus en eſtimer toute la longueur à cauſe du crépuſcule naiſſant dans lequel elle paroiſſoit, & qui ne tarda pas à devenir plus conſidérable; je jugeai qu'elle avoit au moins 53 minutes d'étendue dans ſa partie la plus lumineuſe, ce que j'eſtimai par le champ du téleſcope, qui occupoit cette étendue; la queue de la Comète le rempliſſoit entièrement, & devoit aller ſe terminer à plus de 25^d au-delà. Le noyau étoit conſidérable ſans être terminé, & excédoit en apparence les étoiles de la première grandeur; la couleur en étoit pâle, blanchâtre

& reſſembloit

& reſſembloit aſſez à celle de Vénus; la queue, dans la partie qui enveloppoit le noyau & qui alloit enſuite en diminuant, avoit des couleurs rouges, & ces couleurs étoient plus ſenſibles vers les parties les plus lumineuſes de la queue. Le crépuſcule du matin, qui ne tarda pas à ſe fortifier, fit bientôt diſparoître ces apparences, & enſuite la Comète elle-même, non pas cependant avant que j'euſſe pu l'apercevoir à la vue ſimple, lorſqu'elle fut un peu dégagée des vapeurs de l'horizon: dans ce court intervalle de temps, je n'eus preſque le temps que de conſidérer la figure de la Comète avec le téleſcope, & de la comparer à une étoile fixe, la 30.ᵉ du Verſeau ſuivant le catalogue de Flamſtead, elle y eſt marquée de la ſixième grandeur; l'aſcenſion droite de cette étoile pour le temps préſent eſt de $327^d 41' 29''$, & ſa déclinaiſon de $7^d 40' 52''$ auſtrale: à $4^h 17' 0''$ temps vrai, le 1.ᵉʳ Avril matin, la Comète ſuivoit l'étoile au fil horaire de $19' 4''$ de degré du parallèle, qui étant ajouté à $327^d 41' 29''$ aſcenſion droite de l'étoile, donne l'aſcenſion droite de la Comète de $328^d 0' 33''$. Pour la déclinaiſon de la Comète elle n'a été qu'eſtimée à l'égard de la même étoile par le moyen des diſtances des fils placés dans le micromètre qui eſt adapté au téleſcope; la Comète étoit inférieure à l'étoile de $44' 44''$ environ, ce qui étant ajouté à $7^d 40' 52''$ déclinaiſon auſtrale de l'étoile, l'on aura celle de la Comète de $8^d 25' 36''$ auſtrale. Le temps vrai de cette obſervation n'a été conclu que par une montre à minutes, qui avoit été miſe la veille au temps vrai pris à la pendule de l'Obſervatoire; il en eſt arrivé de même à l'égard des obſervations qui ont été faites pendant le mois d'Avril dans la guérite du Collége, où il y avoit une pendule à roue de rencontre, réglée ſur la montre à minutes dont je viens de parler, & qui étoit vérifiée à chaque jour d'obſervation.

Auſſitôt que nous eumes reconnu cette Comète au ſortir des rayons du Soleil, nous jugeames qu'il étoit néceſſaire d'en donner avis à quelques Aſtronomes de l'Académie, crainte que ſans cet avis ils ne l'euſſent laiſſée échapper ſans l'obſerver, vu les circonſtances où la Comète ſe trouvoit, & qui rendoient

de plus en plus ſon obſervation difficile. J'allai donc dès le même matin de la première découverte de cette Comète, le 1.er Avril, chez M. le Monnier lui en donner avis. Mrs Pingré & de la Lande en furent auſſi avertis de la même manière, ce même matin, & en en répandant auſſitôt la nouvelle, ils procurèrent à d'autres la ſatisfaction de trouver cette Comète le lendemain matin 2 Avril, par un ciel auſſi favorable qu'il pouvoit l'être, ſur-tout à ceux qui avoient l'horizon bien libre.

Je vis la Comète le 2 Avril au matin, un peu avant quatre heures, à la hauteur d'environ 4 degrés; ſa queue ne parut pas auſſi ſenſible ce matin qu'elle avoit été la veille, ſoit que le crépuſcule fût plus conſidérable ou qu'il régnât plus de vapeurs à l'horizon. Je ne pus reconnoître ſur la queue les apparences que j'y avois remarquées la veille; je comparai dans le crépuſcule le noyau de la Comète avec une étoile fixe qui ſe trouvoit preſque ſur ſon parallèle, leur différence n'étant que de 2′ 36″, dont la Comète étoit méridionale à l'étoile; leur paſſage par un même cercle horaire donna leur différence d'aſcenſion droite de 5′ 47″, ou 1^d 26′ $\frac{3}{4}$, dont la Comète étoit occidentale à l'étoile; cette étoile étoit plus petite que celle avec laquelle la Comète avoit été comparée la veille: j'ai reconnu par la ſuite que cette étoile étoit nouvelle, c'eſt-à-dire qu'elle ne ſe trouve ni dans le catalogue de Flamſtead ni ſur les Cartes céleſtes; j'en ai déterminé la poſition par ſon paſſage au méridien, pour le temps préſent, de 329^d 11′ 24″ en aſcenſion droite, & de 8^d 41′ 31″ en déclinaiſon; elle ſe trouve dans la ſeconde Table qui accompagne ce Mémoire, ſous le n.º 22; je l'ai eſtimée de la ſeptième grandeur: par les différences d'aſcenſion droite & de déclinaiſon obſervées entre cette étoile & la Comète rapportée ci-deſſus, j'ai conclu la poſition de la Comète, à 4^h 34′ 0″ du matin, temps vrai, le 2 Avril, de 327^d 44′ 39″ en aſcenſion droite, & de 8^d 44′ 7″ en déclinaiſon auſtrale.

Le 3 Avril au matin, le ciel fut entièrement couvert, de même que le 4 & le 5. Je profitai de ce temps-là pour accompagner M. de l'Iſle à Verſailles, & pour annoncer au Roi l'apparition de cette Comète; *Sa Majeſté* vit avec plaiſir la

route que la Comète avoit tenue depuis sa découverte le 21 Janvier, & celle qu'elle devoit tenir dans la suite: j'avois tracé l'une & l'autre, comme je l'ai déjà dit dans ce Mémoire, sur un planisphère céleste, qui étoit accompagné d'un Mémoire par rapport à la théorie de cette Comète & aux observations que j'en avois faites. A mon retour à Paris, j'en fis part aussi à l'Académie dans son assemblée particulière du 7 Avril; j'y fis voir la route que la Comète avoit tenue depuis le 21 Janvier, & celle qu'elle devoit tenir pendant le reste de son apparition, suivant les calculs que M. de l'Isle & moi avions faits, d'après mes observations de Janvier & de Février: j'avois rapporté ces observations sur la grande Carte qui devoit me servir à la rechercher aussitôt qu'elle devoit reparoître le matin à sa sortie des rayons du Soleil; je fis part aussi à l'Académie du journal de mes premières observations, que M. de Fouchy, Secrétaire de l'Académie, eut soin de parapher.

Le 6 Avril, je recherchai la Comète avec le télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur; elle ne pouvoit plus être aperçue à la vue simple, à cause du grand crépuscule dans lequel elle se levoit: je commençai à la voir après 4 heures $\frac{1}{4}$ du matin, haute d'environ 6 degrés sur l'horizon; je la comparai à une étoile nouvelle de la septième grandeur, qui ne se trouve point dans le catalogue de Flamstead; j'en ai connu la position en l'observant au méridien avec d'autres étoiles connues; son ascension droite pour le temps présent est de $326^d\ 12'\ 50''$, & sa déclinaison de $9^d\ 42'\ 0''$ australe; elle se trouve dans ma seconde Table sous le n.° 21 : à $4^h\ 35'\ 0''$ temps vrai, la Comète suivoit l'étoile au fil horaire, où elle étoit plus orientale de $28'\ 53''$, ce qui étant ajouté à l'ascension droite de la nouvelle étoile, l'on aura celle de la Comète de $326^d\ 41'\ 43''$; la Comète étoit inférieure ou méridionale à la même étoile de $43'\ 30''$, en ajoutant cette différence à la déclinaison de l'étoile, celle de la Comète sera de $10^d\ 25'\ 30''$ australe.

Le 7 Avril au matin, le ciel n'étant pas des plus sereins, j'ai cependant commencé à revoir la Comète un peu avant 4 heures, elle avoit 3 degrés de hauteur sur l'horizon; ses apparences

n'étoient pas aussi sensibles aujourd'hui que les jours précédens : pour avoir la position de la Comète, j'ai commencé par prendre des différences d'azimuts & de hauteurs entre la Comète & les deux étoiles principales du Verseau, qui sont α & β; cette détermination ne me paroît pas assez précise pour la rapporter : j'ai ensuite comparé le noyau de la Comète à une petite étoile de la septième grandeur, qui est nouvelle, ou qui ne se trouve ni dans le catalogue de Flamstead ni sur les Cartes célestes; j'en ai déterminé par la suite la position, l'ayant observée plusieurs fois au méridien; son ascension droite pour le temps présent est de $325^d\ 10'\ 5''$; & sa déclinaison de $11^d\ 26'\ 3''$ australe; elle est rapportée dans ma seconde Table sous le n.° 20 : à $4^h\ 19'\ 0''$ du matin, la Comète suivoit cette nouvelle étoile au fil horaire de $1^d\ 16'\ 30''$, ce qui étant ajouté à l'ascension droite de l'étoile, on aura celle de la Comète de $326^d\ 26'\ 35''$; la Comète étoit supérieure à la même étoile de $26'\ 40''$, qui étant ôtées de la déclinaison de l'étoile, laisseront pour celle de la Comète $10^d\ 59'\ 23''$ au sud : la Comète a encore été comparée à la même étoile à $4^h\ 28'$; la détermination se trouve rapportée dans la première Table à la suite de l'autre position.

Le 8 au matin, le ciel fut presque totalement couvert; proche de l'horizon il y avoit des intervalles; j'y ai aperçu la Comète quelques minutes avant 4 heures, elle avoit 4 degrés $\frac{1}{2}$ d'élévation sur l'horizon. Les nuages qui sont venus couvrir la Comète quelques minutes après m'ont empêché d'en prendre exactement la position; tout ce que j'ai pu faire, ç'a été de l'estimer à l'égard de l'étoile nouvelle avec laquelle la Comète avoit été comparée la veille : à $4^h\ 20'$ temps vrai, j'ai estimé que la Comète pouvoit suivre l'étoile au fil horaire d'un degré du parallèle, & que la Comète étoit inférieure à l'étoile de $9'\ 7''$; de ces différences & de la position de l'étoile, il résulte celle de la Comète en ascension droite de $326^d\ 10'\ 5''$, & de $11^d\ 35'\ 10''$ pour sa déclinaison australe.

Le 9 à $4^h\ 23'$ du matin, j'ai revu la Comète à travers des nuages rares; elle avoit 8 degrés environ de hauteur sur l'horizon; le peu de temps qu'elle a été visible n'a pas permis d'en pouvoir prendre la position.

Les 10, 11, 12 & 13 au matin, les nuages empêchèrent totalement de voir la Comète; je fis transporter le 13 au soir mes instrumens dans un endroit encore mieux situé que la guérite du Collège de Louis le Grand, c'est-à-dire à la maison de l'Imprimerie de M. Desprez, rue des Sept-voies, auquel endroit j'ai continué mes observations jusqu'au 2 Mai: le 14 Avril au matin, je revis la Comète par un ciel entièrement serein, sans aucun nuage; je n'étois incommodé que par le grand éclat de la Lune, laquelle n'avoit passé son plein que depuis le 12 à une heure après midi; sa lumière éclatante jointe à celle du crépuscule m'empêcha de voir la Comète à son lever; je ne pus la découvrir qu'à 3 heures $\frac{1}{4}$ du matin, à la hauteur d'environ 4 degrés; elle ne se voyoit que difficilement, & le noyau ne se distinguoit pas de la chevelure de la Comète, ainsi elle ne paroissoit que comme une lumière foible & ronde; elle étoit alors voisine des étoiles de la troisième & de la quatrième grandeur, nommées par Bayer γ & δ, dans la queue du Capricorne; elle étoit assez près de la plus occidentale de ces deux étoiles; je n'eus pas le temps d'en prendre la distance par le moyen du micromètre, la force du crépuscule ayant bientôt fait disparoître la Comète; tout ce que je pus faire ce matin avant que la Comète disparut, fut de déterminer assez exactement sa situation par le moyen des différences d'azimuts & de hauteurs avec les deux étoiles des deux épaules du Verseau, & d'estimer la position de la Comète à l'égard de l'étoile δ du Capricorne; à $4^h\ 10'$ temps vrai, la Comète pouvoit être orientale à l'étoile de $33'\ 15''$, ce qui étant ajouté à $323^d\ 25'\ 38''$, ascension droite de l'étoile pour le temps présent, il en résultera celle de la Comète $323^d\ 58'\ 53''$; j'ai estimé que la Comète pouvoit être supérieure à la même étoile de $36'\ 30''$, ce qui étant ôté de $17^d\ 12'\ 5''$, déclinaison australe de l'étoile, l'on aura celle de la Comète de $16^d\ 35'\ 35''$ australe: la position de la Comète déterminée par les azimuts & hauteurs dont j'ai parlé, a donné $323^d\ 57'\ 40''$ pour l'ascension droite de la Comète, & $16^d\ 35'\ 0''$ pour la déclinaison australe; la position déterminée par l'estime me paroît plus sûre.

La nuit du 14 au 15, le ciel a été preſque continuellement couvert; cependant dans les intervalles des nuages j'ai revu la Comète, & cela un peu avant 4 heures du matin; elle étoit élevée de 4 degrés environ ſur l'horizon. Le crépuſcule & la lumière de la Lune empêchèrent de reconnoître les apparences de la Comète; le noyau étoit mal terminé, environné d'une nébuloſité blanchâtre qui avoit peu d'étendue: à $4^h\ 1'$ temps vrai, le 15 Avril matin, la Comète étoit occidentale à l'égard de l'étoile δ du Capricorne d'une minute du parallèle, ce qui étant ôté de l'aſcenſion droite de l'étoile rapportée ci-deſſus, l'on aura l'aſcenſion droite de la Comète de $323^d\ 24'\ 38''$; je n'ai pu qu'eſtimer la différence de déclinaiſon entre la Comète & la même étoile; elles étoient trop éloignées entr'elles pour pouvoir meſurer leur diſtance, qui excédoit l'étendue du micromètre; j'ai eſtimé que la Comète étoit méridionale à l'étoile de $37'\ 11''$: cette quantité étant ajoutée à la déclinaiſon de l'étoile δ rapportée ci-deſſus, l'on aura $17^d\ 49'\ 16''$ pour la déclinaiſon auſtrale de la Comète; à $4^h\ 19'$ la Comète a diſparu par la force du crépuſcule, n'ayant alors que 8 degrés de hauteur ſur l'horizon.

Le ciel a été couvert le 16 au matin; mais le 17 par un ciel entièrement ſerein, la Comète a commencé à paroître peu après 3 heures $\frac{3}{4}$ du matin, n'ayant que 2 degrés $\frac{1}{2}$ de hauteur ſur l'horizon; elle ne ſe voyoit que difficilement à cauſe du crépuſcule & du grand clair de Lune; elle paroiſſoit plus foiblement qu'elle n'avoit paru le 15 : j'ai comparé le noyau de la Comète à deux étoiles proche deſquelles elle ſe trouvoit; ces étoiles ne ſont pas dans le catalogue de Flamſtead ni ſur les Cartes céleſtes; j'ai eſtimé que l'une étoit de la ſeptième grandeur & l'autre de la huitième, & j'ai inſéré l'une & l'autre dans ma ſeconde Table ſous les n.ºs 18 & 19; j'ai déterminé leurs poſitions en aſcenſion droite & en déclinaiſon en les obſervant au méridien: voici ces déterminations pour le temps préſent; la 18.me a $322^d\ 3'\ 15''$ d'aſcenſion droite & $20^d\ 52'\ 19''$ de déclinaiſon auſtrale; l'autre a $322^d\ 25'\ 3''$ d'aſcenſion droite & $20^d\ 41'\ 56''$ de déclinaiſon auſtrale: à $4^h\ 6'$ du matin, le 17, la Comète étoit occidentale à la nouvelle étoile n.° 18

de 3″ de temps ou de 45″ de degré, ce qui étant ôté de l'ascension droite de l'étoile, l'on aura celle de la Comète de 322^d 2′ 30″; la Comète étoit méridionale à la même étoile de 20′ 41″, en ajoutant cette différence à la déclinaison de l'étoile, celle de la Comète sera de 21^d 13′ 0″ australe; la Comète a été comparée encore deux fois à la même étoile en ascension droite seulement, & une fois avec l'étoile nouvelle n.° 19; les positions que j'en ai conclues sont insérées dans la Table première, à la suite de celles que je viens de rapporter.

Le 18 & le 19 au matin, par un ciel entièrement serein, j'ai cherché la Comète sans pouvoir la découvrir, ne sachant à quoi en attribuer la cause, si ce n'est à la lumière du crépuscule ou à celle de la Lune.

Telles sont les observations que j'ai pu faire sur cette Comète après sa sortie des rayons du Soleil, depuis le 1.er Avril au matin jusqu'au 17 du même mois; la grande latitude que la Comète alloit acquérir chaque jour ne devoit plus faire espérer de la voir sur notre horizon le matin; mais on savoit la route qu'elle devoit tenir dans le ciel; elle devoit remonter sur notre horizon après avoir parcouru, avec une prodigieuse vîtesse, plusieurs constellations australes & s'être approchée du pôle austral jusqu'à la distance d'environ 15 degrés; les constellations australes par lesquelles la Comète a dû passer après être sortie du Capricorne, sont l'Indien, le Paon, l'Oiseau de Paradis, la Croix & le Centaure, d'où elle devoit traverser l'Hydre par un mouvement presque perpendiculaire à l'Équateur pour aller enfin se perdre dans le Sextant qui est au-dessous du Lion; ce n'étoit que dans cette dernière constellation qu'elle devoit cesser de paroître; on devoit l'y observer jusqu'en Juin en prenant les mêmes précautions dont je m'étois servi pour apercevoir la Comète de l'année précédente lorsqu'elle étoit éloignée du Soleil de plus de deux fois & demi la distance qu'il y a du Soleil à la Terre; on peut juger de l'utilité que devoient être ces dernières observations comparées avec les premières dont elles étoient distantes de cinq mois pour déterminer les vrais élémens de la théorie de cette nouvelle

apparition, pour reconnoître les changemens arrivés à ces élémens depuis l'apparition de 1682, & pour déterminer par ce moyen plus sûrement & plus démonstrativement l'effet de l'action des Planètes sur les Comètes.

Après avoir cessé de voir cette Comète le 17 Avril au matin, ainsi que je l'ai rapporté plus haut, j'ai été empressé à la rechercher sur la fin de ce mois dans l'endroit du ciel où j'avois calculé qu'elle devoit reparoître auprès de l'horizon; mais les mauvais temps ont empèché de la voir, & ce n'a été que le 29 d'Avril que je l'ai vue très-près de l'horizon à travers de légers nuages sans en pouvoir prendre la position; le lendemain 30, le ciel fut entièrement couvert, mais le 1.er Mai je la vis à la vue simple vers les neuf heures du soir sortir des nuages qui étoient à l'horizon & qui se dissipèrent bientôt; elle paroissoit à la vue simple plus grande que les étoiles de la première grandeur, le noyau étoit environné d'une grande chevelure; sa lumière étoit peu éclatante, elle ressembloit à celle des Planètes qui se trouvent dans les vapeurs épaisses de l'horizon; elle auroit paru plus brillante sans la lumière de la Lune, qui probablement a empêché de faire une estime exacte de la grandeur de la Comète: le noyau se distinguoit assez bien au milieu de la grande nébulosité qui l'environnoit, & qui paroissoit plus étendue vers l'orient d'un degré & demi: à $9^h\ 27'\ 43''$, la Comète se trouvoit entre deux étoiles nouvelles, de la huitième & de la septième grandeur avec lesquelles je l'ai comparée; j'ai déterminé la position d'une de ces étoiles pour le temps présent en l'observant au méridien avec d'autres étoiles connues; j'ai trouvé sa position de $159^d\ 26'\ 5''$ en ascension droite, & de $25^d\ 31'\ 55''$ en déclinaison australe. Cette position est rapportée dans la seconde Table qui est à la suite de ce Mémoire sous le n.° 17, & l'étoile est marquée de la septième grandeur: à $9^h\ 27'\ 43''$ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de $25'\ 15''$, ce qui étant ajouté à $159^d\ 26'\ 5''$ ascension droite de l'étoile, l'on aura l'ascension droite de la Comète de $159^d\ 51'\ 20''$; la Comète étoit inférieure ou méridionale à la même étoile de $11'\ 11''$: si l'on

l'on ajoute cette différence à la déclinaiſon de l'étoile, l'on aura celle de la Comète de $25^d\ 43'\ 6''$ auſtrale. La Comète a encore été comparée à la même étoile quatre fois de ſuite; j'ai rapporté dans la première des Tables qui ſuivent ce Mémoire les quatre poſitions que ces comparaiſons m'ont procurées. Toutes les obſervations faites depuis le 14 Avril au matin juſqu'au 1.er Mai au ſoir, ont été faites dans la maiſon de l'Imprimerie de M. Deſprez, rue des Sept-voies, comme je l'ai déjà dit dans ce Mémoire: la pendule qui a ſervi à ces obſervations n'avoit été réglée ſur le temps vrai que par une montre à minutes que j'avois eu ſoin de régler ſur la pendule de l'Obſervatoire, de ſorte que dans les temps vrais des obſervations il peut y avoir erreur de quelques minutes.

Ayant vu, par l'obſervation du 1.er Maî, que je pouvois obſerver la Comète les jours ſuivans à l'Obſervatoire de la Marine, j'y ai fait tranſporter le téleſcope de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, ainſi que la pendule, qui n'a plus ſervi à ces obſervations, y ayant employé celle de l'Obſervatoire, qui eſt réglée ſur le mouvement des étoiles fixes, & dont la marche eſt très-régulière; ainſi c'eſt dans l'Obſervatoire de la Marine que j'ai continué à obſerver la Comète juſqu'à ſa diſparition totale.

Le ciel entièrement couvert le 2 Mai; s'étant éclairci le ſoir du 3, j'ai revu la Comète entre deux étoiles de la huitième & de la neuvième grandeur, qui ne ſe trouvent pas dans le catalogue de Flamſtead; j'ai déterminé pour le temps préſent la poſition de ces deux nouvelles étoiles en les comparant à l'étoile b^3 de l'Hydre, de la ſixième grandeur, & qui ſe trouve dans le catalogue de Flamſtead: leurs poſitions en aſcenſion droite & déclinaiſon ſont rapportées dans ma ſeconde Table ſous les n.os 14 & 15. A $8^h\ 58'\ 7''$ temps vrai, la Comète étoit occidentale à l'étoile n.o 15, huitième grandeur, de $15'\ 10''$ de degré, elle étoit méridionale à la même étoile de $14'\ 2''$; de ſes différences & de la poſition de l'étoile qui a $157^d\ 40'\ 41''$ d'aſcenſion droite, & $19^d\ 21'\ 39''$ de déclinaiſon auſtrale, l'on a celle de la Comète en aſcenſion droite de $157^d\ 25'\ 31''$, & ſa déclinaiſon de $19^d\ 35'\ 41''$ auſtrale; l'autre détermination

de la Comète se trouve dans la Table première : on voyoit distinctement ce soir la Comète à la vue simple, elle ressembloit à un petit nuage de lumière, au centre duquel étoit un point lumineux ; ce noyau étoit assez bien terminé en le regardant avec le télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$; je comptois d'en mesurer le diamètre, mais j'en ai été empêché par le monde qui étoit venu à l'Observatoire pour voir cette Comète. La Lune, qui étoit dans son premier quartier, diminuoit sensiblement les apparences de la Comète; on y remarquoit cependant une queue dirigée à l'est, longue d'un degré & demi environ.

Le 4, le ciel fut entièrement couvert; mais le 5 il devint parfaitement serein; le soir, j'ai commencé à revoir la Comète à 8^h 18', élevée de 24 degrés sur l'horizon ; je n'ai pu juger de ses apparences à cause de la lumière de la Lune; j'ai comparé la Comète à deux étoiles qui sont dans le catalogue de Flamstead, la première & la seconde de la constellation de l'Hydre, marquées l'une & l'autre de la lettre grecque φ^2, φ^3, la première de la sixième grandeur, & l'autre de la cinquième; les positions de ces deux étoiles ont été réduites au temps présent & se trouvent dans ma seconde Table. A 8^h 44' 11" temps vrai, la Comète étoit occidentale à l'étoile φ^2 de 6' 53"; cette quantité étant ôtée de 156^d 8' 56" ascension droite de l'étoile, l'on aura l'ascension droite de la Comète de 156^d 2' 3"; la Comète étoit méridionale à la même étoile de 28' 16", ce qui étant ajouté à la déclinaison de l'étoile qui est de 15^d 5' 53", la déclinaison de la Comète sera de 15^d 34' 9" australe; la Comète a ensuite été comparée à l'étoile φ^3 six fois de suite à des heures différentes : les positions de la Comète qui en ont résulté se trouvent dans la Table première, qui est à la suite de ce Mémoire.

Le 6, j'ai revu la Comète, la lumière de la Lune empêchoit toujours de reconnoître sa véritable grandeur ; j'ai comparé le noyau de la Comète à une étoile nouvelle que j'ai estimée de la septième grandeur ; j'en ai déterminé la position pour le temps présent, en l'observant plusieurs fois au Méridien ; son ascension droite est de 154^d 57' 2", &

ſa déclinaiſon 13^d 39′ 6″ auſtrale; elle eſt rapportée dans ma ſeconde Table ſous le n.° 12. A 9^h 31′ 7″, temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de 33′ 0″, & méridionale à la même étoile de 21′ 3″; de ces différences & de la poſition de l'étoile, il en réſulte celle de la Comète en aſcenſion droite de 155^d 30′ 2″, & pour ſa déclinaiſon 14^d 0′ 9″ auſtrale : la Comète a encore été comparée deux fois à la même étoile; les poſitions ſe trouvent à la ſuite de celle-ci dans la Table première.

Le 7, j'ai vu la Comète ayant 20 degrés de hauteur ſur l'horizon, j'ai comparé ſon noyau à une étoile nouvelle que j'ai eſtimée de la ſeptième grandeur, j'en ai déterminé la poſition en la comparant à l'étoile υ^2 de l'Hydre, cinquième grandeur, rapportée dans le catalogue de Flamſtead; j'ai trouvé la poſition de la nouvelle étoile de 154^d 47′ 30″ en aſcenſion droite, & de 12^d 21′ 11″ en déclinaiſon, cette étoile ſe trouve dans ma ſeconde Table ſous le n.° 10. A 10^h 4′ 13″ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de 18′ 26″, & méridionale à la même étoile de 21′ 17″; de la poſition de la nouvelle étoile & de ces différences, il réſulte que la Comète avoit d'aſcenſion droite 155^d 5′ 56″ & 12^d 42′ 28″ de déclinaiſon auſtrale. La Comète a encore été comparée deux fois à la même étoile, les poſitions ſe trouvent dans la Table première.

Le 8, je n'ai commencé à voir la Comète que lorſqu'elle avoit 24 degrés de hauteur, on la voyoit mieux que la veille, la Lune qui étoit ſur l'horizon en étoit auſſi plus éloignée que les jours précédens. J'ai comparé la Comète à une nouvelle étoile que j'ai eſtimée de la neuvième grandeur, j'en ai connu la poſition en la comparant avec d'autres étoiles connues; ſa poſition pour le temps préſent eſt de 154^d 52′ 21″ en aſcenſion droite, & de 11^d 52′ 46″ en déclinaiſon auſtrale; cette étoile eſt dans la ſeconde Table ſous le numéro 11. A 10^h 43′ 12″ temps vrai, la Comète étoit occidentale à l'étoile de 6′ 17″, elle étoit ſeptentrionale de 12′ 9″; de ces différences & de la poſition de la nouvelle étoile, on conclud

l'aſcenſion droite de la Comète de $154^d\ 46'\ 4''$, & ſa déclinaiſon auſtrale de $11^d\ 40'\ 37''$.

Le 9, le ciel fut entièrement ſerein; la Comète ſe trouvoit ſur le parallèle d'une étoile nouvelle que j'ai eſtimée de la ſeptième grandeur, j'en ai déterminé la poſition pour le temps préſent, en l'obſervant pluſieurs fois au méridien; ſon aſcenſion droite a été trouvée de $156^d\ 8'\ 15''$, & ſa déclinaiſon auſtrale de $11^d\ 1'\ 37''$, elle eſt dans ma ſeconde Table ſous le n.° 13. A $10^h\ 35'\ 50''$ temps vrai, la Comète étoit occidentale à l'étoile de $1^d\ 37'\ 50''$, & ſeptentrionale à la même étoile de $15'\ 45''$; de ces différences il réſulte l'aſcenſion droite de la Comète de $154^d\ 30'\ 25''$, & ſa déclinaiſon auſtrale $10^d\ 45'\ 52''$.

Le 10 & le 11, le ciel fut couvert le ſoir; mais le 12 il fut entièrement ſerein juſqu'à 11 heures du ſoir: j'ai commencé à voir la Comète ayant 28 degrés de hauteur: la Lune qui étoit pleine diminuoit ſenſiblement l'éclat de la Comète. J'ai comparé le noyau à une étoile nouvelle que j'ai eſtimée de la ſixième grandeur; comme elle ne ſe trouve pas dans le catalogue de Flamſtead, j'en ai déterminé la poſition en la comparant avec des étoiles connues; ſon aſcenſion droite pour le temps préſent a été trouvée de $159^d\ 25'\ 32''$, & ſa déclinaiſon de $8^d\ 34'\ 41''$ auſtrale; elle eſt rapportée dans la ſeconde Table ſous le n.° 16. A $10^h\ 50'\ 30''$, temps vrai, la Comète étoit occidentale à l'étoile de $5^d\ 25'\ 37''$, ce qui étant ôté de l'aſcenſion droite de l'étoile, donne l'aſcenſion droite de la Comète de $153^d\ 59'\ 55''$: la Comète étoit ſeptentrionale à la même étoile de $0'\ 35''$, leſquelles étant ôtées de la déclinaiſon de l'étoile, celle de la Comète ſera de $8^d\ 34'\ 6''$ auſtrale.

Le 13, le ciel fut couvert la plus grande partie de la journée, de même que le ſoir; dans les intervalles des nuages, j'ai revu la Comète, la Lune n'étant pas encore levée; ſes apparences étoient plus ſenſibles que la veille; on la voyoit à la vue ſimple, mais difficilement: j'ai comparé le noyau de la Comète à une très-petite étoile que j'ai connue en la

comparant à des étoiles du Sextant; ſa poſition pour le temps préſent étant de 153^{d} 57′ 40″, & ſa déclinaiſon de 8^{d} 19′ 29″ auſtrale; cette nouvelle étoile eſt dans ma ſeconde Table ſous le n.° 8. A 9^{h} 24′ 10″ temps vrai, la Comète étoit occidentale à l'étoile de 4′ 8″, & ſeptentrionale de 16′ 3″; de ces différences & de la poſition de la nouvelle étoile, il réſulte celle de la Comète en aſcenſion droite de 153^{d} 53′ 32″, & de 8^{d} 3′ 26″ en déclinaiſon auſtrale.

Le 14, le ciel étant ſerein le ſoir, j'ai vu la Comète à la vue ſimple avant que la Lune ſe levât; elle égaloit encore en grandeur les Étoiles de la quatrième claſſe: je déterminai le diamètre apparent du noyau de la Comète que je trouvai de 27 ſecondes, en le comparant à l'épaiſſeur d'un des fils du micromètre qui étoit adapté au téleſcope de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur: j'ai enſuite comparé la Comète à trois étoiles, dont deux ſont nouvelles, & la troiſième eſt la vingt-deuxième du Sextant, ſuivant le catalogue de Flamſtead: la poſition de cette dernière, pour le temps préſent, a été déterminée de 151^{d} 25′ 27″ en aſcenſion droite, & de 6^{d} 52′ 25″ en déclinaiſon auſtrale; les poſitions des deux nouvelles étoiles ſont rapportées dans la ſeconde Table ſous les n.ºs 6 & 7. A 9^{h} 45′ 12″ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile vingt-deuxième du Sextant de 2^{d} 21′ 35″, & méridionale à la même étoile de 37′ 50″, ce qui étant combiné avec la poſition de l'étoile, l'on aura l'aſcenſion droite de la Comète de 153^{d} 47′ 2″, & ſa déclinaiſon auſtrale de 7^{d} 30′ 15″; les autres poſitions de la Comète à l'égard des deux nouvelles étoiles n.ºs 6 & 7 de la ſeconde Table, ſe trouvent dans la première Table.

Le 15, le ciel entièrement ſerein le ſoir, je vis très-bien la Comète à la vue ſimple, ſans y pouvoir apercevoir de queue; mais je lui en remarquai une en la regardant avec une petite lunette d'un pied, compoſée de verres convexes très-clairs & d'un champ très-étendu; je m'en ſervis auſſi pour reconnoître les Étoiles qui répondoient à l'extrémité de la queue, & je déterminai enſuite la poſition de ces Étoiles à l'égard

de la Comète avec le télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$, dans le champ duquel on voyoit ces Étoiles, ce qui me servit à connoître la longueur & la direction de la queue ; elle fut trouvée longue de $3^d \frac{1}{4}$, comme on peut le voir dans la carte de la route de la Comète qui accompagne ce Mémoire ; cette queue n'étoit pas visible au télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$, sans doute à cause du trop grand effet de cet instrument qui ne laissoit voir autour du noyau de la Comète, qu'une lumière ronde & mal terminée. A $9^h\ 15'\ 17''$ temps vrai, j'ai comparé la Comète à l'étoile vingt-deuxième du Sextant, dont la position est rapportée sur le 14 de mois; la Comète étoit orientale à l'étoile de $2^d\ 18'\ 58''$, & plus méridionale de $13'\ 15''$, ce qui étant combiné avec la position de l'étoile, l'ascension droite de la Comète sera de $153^d\ 44'\ 25''$, & sa déclinaison de $7^d\ 5'\ 40''$ australe. A $11^h\ 34'\ 23''$, la Comète a encore été comparée à la même étoile; la position conclue de cette comparaison est rapportée dans la première Table.

Le 16, le ciel ayant été aussi serein que la veille, je vis la Comète jusqu'à son coucher; sa queue me parut aussi longue que je l'avois remarquée le 15. A $9^h\ 54'\ 54''$, temps vrai, la Comète étoit orientale à la même étoile, vingt-deuxième du Sextant, de $2^d\ 15'\ 43''$, plus septentrionale de $11'\ 2''$: de ces différences & de la position de l'étoile, l'ascension droite de la Comète a été conclue de $153^d\ 41'\ 10''$, & sa déclinaison de $6^d\ 41'\ 23''$ australe.

Le 17, ciel serein le soir, j'ai commencé à voir la Comète aussitôt qu'il a été nuit, & je l'ai suivie jusqu'à son coucher; j'ai revu la queue par le moyen de la lunette d'un pied, je l'ai trouvé longue de quatre degrés; sa direction & son étendue sont rapportées sur la carte qui représente la route de la Comète: j'ai comparé la Comète ce soir à l'étoile vingt-deuxième du Sextant, & à deux nouvelles étoiles; la première de la sixième grandeur, & l'autre de la septième; leurs positions pour le temps présent sont rapportées dans la seconde Table sous les numéros 1 & 2. A $9^h\ 20'\ 47''$, temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile vingt-deuxième du Sextant de 2^d

13′ 51″, ce qui étant ajouté à l'aſcenſion droite de l'étoile, l'on aura celle de la Comète de 153ᵈ 39′ 18″: la Comète étoit ſeptentrionale à la même étoile de 30′ 15″, qu'il faut ôter de la déclinaiſon de l'étoile, & l'on aura la déclinaiſon de la Comète de 6ᵈ 22′ 10″ auſtrale ; les deux autres déterminations de la Comète à l'égard des deux nouvelles étoiles n.ᵒˢ 1 & 2 ſe trouvent dans la première Table.

Le 18, le ciel étant entièrement ſerein le ſoir, j'ai revu la Comète avec la petite lunette d'un pied ; la queue de la Comète m'a paru être un peu augmentée, mais ſa lumière étoit très-foible, & ce n'a été qu'avec peine que j'ai pu l'apercevoir : j'ai comparé la Comète ce ſoir aux deux nouvelles étoiles numéros 1 & 2 ; on en trouvera les poſitions pour le temps préſent dans la ſeconde Table. A 9ʰ 25′ 51″ temps vrai, la Comète étoit orientale à la nouvelle étoile, n.° 2, de 13′ 0″; elle étoit méridionale à la même étoile de 10′ 24″: en ajoutant l'une & l'autre différence à la poſition de la nouvelle étoile, il en réſultera celle de la Comète en aſcenſion droite, de 153ᵈ 38′ 25″, & de 6ᵈ 1′ 0″ en déclinaiſon auſtrale ; les deux autres poſitions de la Comète ſuivent celle-ci dans la première Table.

Le 19, le ciel également ſerein le ſoir, j'ai revu la Comète auſſitôt qu'il a été nuit, ſes apparences étoient les mêmes que la veille ; j'ai pris la poſition du noyau en le comparant aux deux étoiles nouvelles des jours précédens, n.ᵒˢ 1 & 2. A 9ʰ 19′ 30″, la Comète étoit orientale à la nouvelle étoile n.° 1, de 3ᵈ 49′ 0″, & ſeptentrionale de 23′ 18″; de ces différences & de la poſition de la nouvelle étoile, on conclud l'aſcenſion droite de la Comète de 153ᵈ 37′ 55″, & ſa déclinaiſon auſtrale de 5ᵈ 44′ 27″; l'autre détermination de la Comète à l'égard de l'étoile n.° 2, ſe trouvera dans la première Table.

Le 20, le ciel paroiſſoit entièrement ſerein ; il y avoit cependant un peu de vapeurs dans l'air ; la queue de la Comète n'étoit pas auſſi ſenſible qu'elle l'étoit la veille ; le noyau étoit diminué de grandeur ſans être terminé : j'ai comparé la Comète à l'étoile nouvelle des jours précédens, n.° 2, & à deux autres nouvelles étoiles que j'ai connues en

les comparant à des étoiles connues; leur position pour le temps présent se trouve dans la seconde Table sous les n.ºs 3 & 5. A 8^h 56′ 19″, temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile nouvelle n.° 2, de 12′ 45″, & plus septentrionale de 21′ 39″; de ces différences, j'ai conclu l'ascension droite de la Comète de 153^d 38′ 10″, & sa déclinaison de 5^d 28′ 57″ australe; les deux autres déterminations de la Comète, avec les deux étoiles nouvelles n.ºs 3 & 5, se trouvent dans la première Table.

Le 21, par un beau ciel sans nuages, j'ai revu la Comète & je l'ai comparée à une des trois étoiles nouvelles de la veille, désignée dans la seconde Table par le n.° 3, de la huitième grandeur, sa position pour le temps présent est de 153^d 33′ 8″ en ascension droite & de 5^d 12′ 52″ en déclinaison australe. A 9^h 17′ 30″ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de 6′ 10″, & plus méridionale de 1′ 10″; de ces différences & de la position de la nouvelle étoile, il résulte celle de la Comète en ascension droite de 153^d 39′ 18″, & en déclinaison au sud de 5^d 14′ 2″.

Le 22, j'ai remarqué que la Comète diminuoit considérablement de lumière, aussi s'éloignoit-elle continuellement du Soleil & de la Terre, son noyau étoit aussi beaucoup diminué de grandeur sans être terminé; la tête se voyoit encore fort bien avec le télescope de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, mais difficilement à la vue simple: la queue de la Comète se voyoit avec peine avec la lunette d'un pied, elle alloit se terminer à l'étoile 41 du Sextant suivant le catalogue de Flamstead; elle a été trouvée longue d'un peu plus de 4 degrés. A 9^h 34′ 28″ temps vrai, la Comète étoit orientale à la nouvelle étoile n.° 3, de 7′ 48″ & plus septentrionale de 11′ 50″; de ces différences & de la position de l'étoile, l'on conclud l'ascension droite de la Comète de 153^d 40′ 56″ & sa déclinaison australe de 5^d 1′ 2″.

Le 23, ciel serein le soir, j'ai commencé à voir la Comète aussitôt qu'il a été nuit, elle avoit 22 degrés de hauteur sur l'horizon, ses apparences étoient les mêmes que la veille; j'ai comparé

comparé la Comète à l'étoile nouvelle ci-dessus désignée par le n.° 3. A 9h 42′ 0″ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de 9′ 41″, & plus septentrionale de 23′ 40″; de ces différences, j'ai conclu l'ascension droite de la Comète de 153d 42′ 49″, & sa déclinaison australe de 4d 49′ 12″; la Comète a été vue jusqu'à son coucher.

Le 24, le ciel étant parfaitement serein le soir, j'ai revu la Comète, & je l'ai comparée à la même étoile n.° 3, & à une autre étoile nouvelle très-petite que j'ai estimée de la dixième grandeur; j'ai connu celle-ci en la comparant à d'autres étoiles connues : la position de cette nouvelle étoile, pour le temps présent, est rapportée dans la seconde Table sous le n.° 4. A 9h 12′ 25″ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile n.° 3, huitième grandeur, de 11′ 59″, & plus septentrionale que l'étoile de 34′ 30″; de la position de l'étoile & des différences de passages, on conclud l'ascension droite de la Comète de 153d 45′ 7″, & sa déclinaison de 4d 38′ 22″ australe. A 10h 42′ 41″, la Comète a encore été comparée à la nouvelle étoile n.° 4; sa position se trouvera dans la Table première.

Le 25, par un beau ciel, j'ai revu la Comète aussitôt qu'il a été nuit; j'ai comparé le noyau à la nouvelle étoile n.° 4; la position de cette étoile, pour le temps présent, est de 153d 42′ 34″ en ascension droite, & de 4d 28′ 35″ en déclinaison australe. A 9h 26′ 57″ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de 5′ 28″, & plus septentrionale de 12″ seulement; de ces différences, il résulte la position de la Comète en ascension droite de 153d 48′ 2″, & sa déclinaison 4d 28′ 23″ australe.

Le 26, le ciel également serein le soir, j'ai revu la Comète aussitôt que le crépuscule a cessé d'y mettre obstacle; elle avoit beaucoup perdu de sa lumière, sur-tout depuis huit jours : le noyau de la Comète ne paroissoit plus distinct, & on ne le remarquoit au télescope que par une lumière plus sensible que la nébulosité qui l'environnoit; j'ai comparé la Comète à la même étoile n.° 4. A 9h 33′ 58″ temps vrai, la Comète

étoit orientale à l'étoile de 8′ 47″, & plus ſeptentrionale de 9′ 2″ : de ces différences & de la poſition de la nouvelle étoile, il réſulte pour l'aſcenſion droite de la Comète 153^d 51′ 21″, & 4^d 19′ 33″ pour ſa déclinaiſon auſtrale.

Le 27, par un beau temps, j'ai commencé à voir la Comète auſſi-tôt que les étoiles ont pu paroître après le coucher du Soleil, elle avoit 20 degrés de hauteur ſur l'horizon : la queue ſe voyoit avec peine à la lunette d'un pied; je l'ai jugé longue de près de 4 degrés *(Voyez la carte de la route de la Comète où elle eſt deſſinée)*. J'ai comparé la Comète à la même étoile nouvelle n.° 4. A 9^h 29′ 15″ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de 12′ 52″ & plus ſeptentrionale de 17′ 23″; de ces différences, on concluď l'aſcenſion droite de la Comète de 153^d 55′ 26″, & ſa déclinaiſon auſtrale de 4^d 11′ 12″.

Le 28, je n'ai pu revoir la Comète avant 10 heures, parce que le ciel étoit couvert; ſes apparences étoient beaucoup diminuées; il n'eſt plus poſſible de la voir à la vue ſimple *. J'ai comparé le noyau de la Comète à la même étoile nouvelle n.° 4. A 9^h 20′ 0″ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de 16′ 30″, & plus ſeptentrionale de 25′ 24″. J'en ai conclu l'aſcenſion droite de la Comète de 153^d 59′ 4″, & ſa déclinaiſon auſtrale de 4^d 3′ 11″.

Le 29, ciel couvert le ſoir; mais le 30 j'ai revu la Comète, & ce n'a pas été ſans peine, ſa lumière étoit conſidérablement affoiblie, celle de la Lune qui étoit près de ſon premier quartier contribuoit à cet affoibliſſement, & il étoit à préſumer que la Comète ne ſeroit plus vue long-temps; la lumière de la Lune devant empêcher de la voir au bout de quelques jours. J'ai pu encore comparer le noyau de la Comète à une étoile nouvelle n.° 9 de la ſeconde Table, j'ai déterminé la poſition de cette étoile en la comparant à des étoiles connues, ſon aſcenſion droite eſt de 154^d 7′ 39″, & ſa déclinaiſon

* On remarquera ici que le 28 Mai, la Comète paroiſſoit à peu-près de la même grandeur, quoiqu'un peu plus forte encore que quand je l'ai découverte le 21 Janvier au ſoir.

auſtrale de 4^d 13′ 20″. A 10^h 12′ 49″ temps vrai, la Comète étoit orientale à cette nouvelle étoile de 1′ 30″, & plus ſeptentrionale de 25′ 5″; de ces différences, on conclud la poſition de la Comète en aſcenſion droite de 154^d 9′ 9″ & de 3^d 48′ 15″ en déclinaiſon auſtrale.

Le 31, ciel couvert de même que le 1.er Juin. Le 2, dans des intervalles de nuages, j'ai revu la Comète ſans en pouvoir prendre la poſition; mais le 3 elle s'eſt montrée vers $9^h \frac{3}{4}$ dans des intervalles des nuages, où le ciel étoit parfaitement ſerein; elle avoit une lumière très-foible, & pour la diſtinguer, il falloit des yeux accoutumés à la voir: la Lune qui étoit dans ſon voiſinage, & qui avoit paſſé ſon premier quartier, contribuoit beaucoup à l'affoiblir, de ſorte que j'ai regardé ce jour comme le dernier terme de la viſibilité de cette Comète, au moins avec le téleſcope Newtonien, de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur que j'y ai employé. Je l'ai cependant pu comparer à une étoile de la ſixième grandeur, qui eſt la vingt-ſeptième du Sextant ſuivant le catalogue de Flamſtead, & dont la poſition pour le temps préſent eſt de 153^d 35′ 49″ en aſcenſion droite, & de 3^d 10′ 3″ en déclinaiſon auſtrale. A 10^h 1′ 31″ temps vrai, la Comète étoit orientale à l'étoile de 51′ 1″ & plus méridionale de 16′ 8″; de ces différences & de la poſition de l'étoile rapportée ci-deſſus, il réſulte pour l'aſcenſion droite de la Comète 154^d 26′ 50″, & 3^d 26′ 11″ pour ſa déclinaiſon auſtrale.

J'ai encore recherché la Comète les jours ſuivans, mais inutilement; ainſi le 3 Juin eſt le terme de mes obſervations ſur cette Comète; la durée de ſon apparition a été de cent trente-quatre jours, à compter depuis le 21 Janvier que j'ai commencé à la découvrir dans l'Obſervatoire de la Marine, avec le même téleſcope Newtonien de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, dont il a déjà été fait mention pluſieurs fois dans ce Mémoire, & qui groſſit le diamètre des objets d'environ ſoixante-ſix fois: toutes les obſervations de cette Comète ont été faites avec ce téleſcope auquel étoit adapté un micromètre à fils de ſoie, qui s'inclinoit dans tous les ſens, de ſorte qu'il

étoit aiſé de mettre un des fils dans le parallèle de la Comète, un autre fil mobile parallèle ſervoit à prendre les différences de déclinaiſon entre la Comète & les étoiles; le fil perpendiculaire à ces deux premiers, ſervoit de fil horaire ou de cercle de déclinaiſon; c'eſt à celui-ci que j'ai obſervé les différences de paſſages en aſcenſion droite des étoiles & de la Comète: le champ du téleſcope comprenoit environ cinquante-trois minutes d'un grand cercle.

A l'égard des obſervations étrangères, M. de l'Iſle reçut une lettre d'Heidelberg, le 1.er Avril au ſoir (1759), dans laquelle on lui marquoit que l'on avoit publié à Léipſick, le 24 Janvier de cette année, un Mémoire Allemand dans lequel il étoit dit, que cette Comète avoit été vue en Saxe par un Payſan, nommé Palitzſch, les 25 & 26 Décembre de l'année dernière 1758: j'ai bien de la peine à concevoir comment ce Payſan aura pu la découvrir à la vue ſimple, ſans la chercher ni la ſoupçonner, un mois plus tôt que je ne l'ai vue à Paris, puiſque quand j'ai commencé à la voir, le 21 Janvier, ſa lumière étoit ſi foible qu'il n'étoit pas poſſible de l'apercevoir à la vue ſimple: il eſt vrai cependant qu'un mois avant ma découverte, la Comète étoit plus près de la Terre; mais elle étoit plus éloignée du Soleil. Je donnerai un extrait du Mémoire de Léipſick dans le recueil des Obſervations étrangères de cette Comète.

Pour me borner à ce que j'ai vu, je puis diſtinguer trois apparitions de la Comète ſur notre horizon: la première nous avoit ſuffi pour prévoir les deux autres; nous les avions calculées, M. de l'Iſle & moi, dès le mois de Février: l'évènement a juſtifié la juſteſſe de notre calcul.

La première apparition de la Comète s'eſt faite le ſoir, en Janvier & Février, ſuivant mes obſervations, ou dès le mois de Décembre précédent ſuivant celles de Saxe; cette première apparition a duré juſqu'à ce que la Comète ſoit entrée dans les rayons du Soleil, ayant ceſſé d'être vue le 14 de Février.

La ſeconde apparition s'eſt faite lorſque la Comète eſt ſortie des rayons du Soleil après ſa conjonction avec cet aſtre,

ce qui devoit arriver peu de jours après son passage au périhélie; l'on sait que dans cette situation la Comète devoit paroître fort grosse & très-lumineuse à cause de sa plus grande proximité du Soleil: outre cette circonstance, la Comète étoit alors assez près de la Terre, ce qui la devoit rendre encore plus sensible; ainsi il ne falloit, pour l'apercevoir, que regarder le ciel aux environs du Soleil auprès de l'horizon de fort grand matin, avant le lever du Soleil, sur la fin du mois de Mars: j'y fus attentif; mais comme le ciel fut couvert à Paris sur la fin de ce mois, & qu'il ne commença à se découvrir que le dernier jour de Mars, je ne pus revoir la Comète que le 1.er Avril au matin, un peu avant le lever du Soleil, ainsi que je l'ai dit dans ce Mémoire; elle fut vue à Lisbonne dès le 27 de Mars par des Matelots, qui en donnèrent avis comme d'une grande étoile extraordinaire qu'ils avoient vue & qui jetoit beaucoup d'éclat: c'est le P. Chevalier, Prêtre de l'Oratoire, Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris, qui l'a marqué à M. de l'Isle dans une de ses lettres. L'on apprit aussi par une lettre de M. Zanotti, Astronome de l'Institut de Bologne en Italie, que cette Comète y avoit été vue dès le 27 Mars (le même jour qu'à Lisbonne); mais M. Zanotti ajoute que le brouillard avoit empêché ce premier jour d'apercevoir les étoiles, & que la force du crépuscule avoit bientôt fait disparoître la Comète; que les jours suivans le ciel avoit été continuellement couvert, ce qui l'avoit empêché de faire aucune détermination du lieu de cette Comète jusqu'au 9 Avril, jour de la date de sa lettre. A Marseille, le P. Pezenas, Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris, & le P. la Grange, ne virent la Comète que le 16 Avril, & continuèrent de l'observer les 17, 18, 19 & 20 du même mois. A Avignon, elle fut observée les mêmes jours qu'à Marseille par le P. Morand habile observateur; je ne doute pas qu'elle n'ait été encore vue ailleurs.

Pour ce qui est de la durée de cette seconde apparition de la Comète qui devoit rester d'autant plus long-temps visible sur l'horizon, que l'on auroit été sous une latitude plus méridionale; je n'ai pu la voir que jusqu'au 17 d'Avril, au lieu que les RR.

PP. Pezenas & la Grange l'ont vue jusqu'au 20, & le P. Chevalier à Lisbonne jusqu'au 22 du même mois.

La troisième apparition de la Comète, dont on attendoit le commencement peu de jours après la fin de la seconde, lorsque la Comète après s'être cachée au-dessous de l'horizon auroit pu reparoître au-dessus, devoit être d'autant plus accélérée que les lieux auroient été plus méridionaux, aussi le P. Chevalier a mandé à M. de l'Isle, dans une seconde lettre, qu'elle avoit reparu à Lisbonne dès le 28 Avril; mais qu'il n'avoit pu l'observer que le 29 au soir, lorsqu'elle étoit encore dans le signe de la Balance; que depuis ce jour il avoit continué à l'observer autant que le ciel le lui avoit permis jusqu'au 21 Mai, jour de la date de sa seconde lettre. A Marseille, le P. Pezenas a commencé à la revoir le 29 d'Avril, & il a continué de l'observer sans interruption jusqu'au 25 Mai, jour de la date de sa lettre. M.rs Ratte & Danisy, tous deux de la Société de Montpellier, ont aussi commencé à observer cette Comète dans sa troisième apparition dès le 29 Avril; ç'a été le même jour que j'ai commencé à la revoir à Paris dans la maison de M. Desprez, comme je l'ai déjà dit dans ce Mémoire; elle a été vue aussi le même jour à Béziers par M. Bouillet: dans cette troisième apparition de la Comète sur l'horizon, elle a été observée presque de tous les Astronomes de l'Europe.

Explication des deux Tables qui sont à la suite de ce Mémoire.

La Table première contient tous les lieux de la Comète en ascension droite, déclinaison, longitude & latitude conclues de sa situation observée tant à l'égard des étoiles nouvelles que de celles qui étoient déjà connues: voici les titres de chaque colonne. La première contient les jours du mois, la seconde les temps vrais de chaque observation, la troisième les temps moyens, la quatrième les ascensions droites de la Comète observées, la cinquième les déclinaisons, la sixième les longitudes observées, la septième les latitudes, la huitième les diffé-

rences de paſſage en aſcenſion droite de la Comète avec les étoiles marquées du ſigne — ſi la Comète précédoit ou ſi elle étoit occidentale à l'étoile, & du ſigne + ſi elle ſuivoit l'étoile ou ſi elle étoit orientale, cette différence étant ajoutée à l'aſcenſion droite de l'étoile rapportée dans la ſeconde Table, ou en étant ſouſtraite ſuivant le ſigne qui l'affecte, on aura l'aſcenſion droite de la Comète; la neuvième colonne contient les différences en déclinaiſon entre la Comète & les étoiles, ces différences ſont auſſi marquées des ſignes + & —; en les ajoutant ou les ſouſtrayant ſuivant le ſigne de la déclinaiſon de l'étoile avec laquelle la Comète aura été comparée, on aura la déclinaiſon de la Comète; la dixième détermine la grandeur des étoiles; la onzième contient les lettres de Bayer & les numéros qui diſtinguent tant les étoiles nouvelles que celles du catalogue de Flamſtead, ſuivant l'ordre qu'elles ont dans chaque conſtellation, la douzième & dernière colonne contient les étoiles.

La ſeconde Table contient les aſcenſions droites & les déclinaiſons des étoiles, tant des nouvelles que de celles du catalogue de Flamſtead pour le temps des obſervations.

L'on voit par cette dernière Table, que la Comète m'a donné occaſion de déterminer la poſition de trente-une nouvelles étoiles, dont le lieu n'étoit pas encore connu, & qui m'ont ſervi à la détermination du cours de la Comète.

Je joins à ce Mémoire deux Cartes céleſtes qui repréſentent la route apparente que la Comète a tenue parmi les étoiles fixes ſuivant mes obſervations; ces cartes ſont diviſées en aſcenſions droites, déclinaiſons, longitudes & latitudes répondantes, de ſorte qu'il ſera aiſé de juger à l'inſpection de ces Cartes de la poſition de la Comète obſervée & de celle des étoiles: la première de ces Cartes* contient la route de la Comète dans ſes deux premières apparitions, l'une depuis ſa découverte le 21 Janvier au ſoir juſqu'à ſon entrée dans les rayons du Soleil le 14 Février, l'autre depuis ſa ſortie des rayons du Soleil le 1.er Avril au matin juſqu'au 17 du même mois, que je l'ai obſervée pour la dernière fois avant qu'elle ſe cachât ſous notre horizon, en conſéquence de ſa latitude trop méridionale. Cette

* Planche II.

première carte contient les conſtellations du Capricorne, du Verſeau, de Pégaſe & des Poiſſons; aux poſitions de la Comète rapportées ſur cette carte le 31 Mars & le 1.er Avril, j'ai ajouté la trace de la queue de la Comète de deux nuances, la première nuance eſt la plus forte, elle tient au noyau; elle repréſente tout ce que contenoit le champ du téleſcope, qui avoit 53 minutes; cette lumière devoit s'étendre conſidérablement au-delà; je n'en ai pu meſurer la longueur à cauſe du crépuſcule qui y mettoit obſtacle; mais ſuivant ce que j'ai vu, la queue de la Comète devoit avoir plus de 25 degrés, c'eſt pourquoi je l'ai continuée ſur la carte d'une ſeconde nuance plus foible.

Planche III. La ſeconde carte contient tout ce qui regarde la troiſième apparition de la Comète depuis le 1.er Mai au ſoir juſqu'au 3 Juin qu'elle a ceſſé d'être viſible au téleſcope de 4 pieds $\frac{1}{2}$; cette ſeconde carte eſt compoſée des conſtellations de l'Hydre, de la Coupe & du Sextant: toutes les étoiles, tant les nouvelles que celles du catalogue de Flamſtead, qui ont ſervi à déterminer les poſitions de la Comète, ſe trouvent ſur ces cartes; on pourra juger non-ſeulement de leur poſition, mais encore de leur grandeur, en conſultant le modèle que j'ai fait graver au bas de chacune de ces deux cartes.

L'on trouvera de plus ſur ces Cartes deux diverſes routes de la Comète; l'une a été obſervée, les poſitions en ſont liées par un trait continu: où les obſervations m'ont manqué, j'ai eu recours au calcul dans l'ellipſe, & alors la route de la Comète n'eſt continuée qu'en points; quant à la route dont la totalité n'eſt déterminée que par des points, c'eſt celle que la Comète auroit tenue ſi ſa trajectoire eût été parabolique: ces deux routes diffèrent conſidérablement entr'elles, ſur-tout lorſque la Comète commence à s'éloigner de ſon périhélie, où j'ai ſuppoſé qu'elles devoient ſe réunir. Je me ſuis ſervi pour calculer ces deux routes dans l'ellipſe & dans la parabole des élémens de la Comète tels que je les ai déduits de mes propres obſervations, par un calcul qui a dû me les donner à très-peu-près: voici ces élémens.

Longitude

Longitude du nœud aſcendant ☊ . . . . 1ˢ 23ᵈ 48′
Inclinaiſon de l'orbite. 17. 38
Lieu du Périhélie. 10. 3. 14
Logarithme de la diſtance périhélie. 9,766080
Le paſſage de la Comète au Périhélie le 12 Mars à 13ʰ 33′, temps moyen au méridien de Paris.
Le mouvement de la Comète rétrograde.

Voici d'autres élémens de l'orbite de cette Comète, calculés par M.rs de la Caille, Maraldi & de la Lande.

	M. de la Caille.	*M. Maraldi.*	*M. de la Lande.*
Lieu du nœud aſcendant ☊ . . .	1ˢ 23ᵈ 49′ 0″	1ˢ 23ᵈ 49′ 21″	1ˢ 23ᵈ 45′ 35″
Inclinaiſon de l'orbite.	17. 39. 0	17. 35. 20	17. 40. 14
Lieu du Périhélie.	10. 3. 16. 0	10. 3. 16. 20	10. 3. 8. 10
Logarith. de la diſtance Périhélie.	9,766039	9,766115	9,7670848
Paſſage au Périhélie le 12 Mars, T. M. au méridien de Paris, à..	13ʰ 41′ 0″	12ʰ 57′ 36″	13ʰ 59′ 24″
Le mouv. de la Comète rétrograde.			

On trouvera à la ſuite de ce Mémoire, un recueil des Obſervations de cette célèbre Comète, faites tant en Europe que dans les Indes orientales, & recueillies, pour la plupart, des Lettres que les Obſervateurs eux-mêmes ont écrites, ſoit à M. de l'Iſle, ſoit à moi.

L'on trouvera peut-être les détails qui précèdent & qui ſuivent un peu trop longs; mais il faut conſidérer que cette Comète eſt la ſeule qui nous aſſure avec certitude du retour de toutes les autres, & rien n'y doit paroître inutile, puiſque ces Obſervations ſont le ſeul terme de comparaiſon qu'on puiſſe avoir pour déterminer exactement ſa période & les élémens de ſon orbite: c'eſt auſſi ce qui m'a engagé à publier les Tables ſuivantes; on y verra dans un aſſez grand détail les réſultats de mes obſervations, & les poſitions des Étoiles qui ont ſervi à conclure celle de la Comète.

TABLE

TABLE de la route de la célèbre Comète de 1682, aperçue à l'Observatoire & comparée avec les Étoiles fixes

1759.	TEMPS vrai.	TEMPS moyen.	ASCENSION droite observée.	DÉCLINAISON observée.	LONGITUDE observée.	LATITUDE observée.
	H. M. S.	*H. M. S.*	*D. M. S.*	*D. M. S.*	*D. M. S.*	*D. M. S.*
Janvier. 21	6.40. 0	6.51.55	352.15.58	1.32.58 B.	♓ 23.30.48	4.29.44 B.
	6.56. 0	7. 7.55	352.15.47	1.32. 6	23.30.37	4.31.26
22	6.51.20	7. 3.31	351.51. 5	1.29.33	23. 6.32	4.36.26
23	7. 5.37	7.18. 4	351.26.31	1.25.28	22.42.16	4.42.23
	7.10. 9	7.22.36	351.26. 1	....	....	....
25	6.58.54	7.11.49	350.38. 9	1.13.57	21.53.10	4.50.53
	7. 6. 9	7.19. 4	350.39. 1	....	....	....
	7. 6. 9	7.19. 4	350.39. 1	1.14.30	21.54. 8	4.51. 0
27	6.22.31	6.35.50	349.54.47	1. 4.48	21. 9.31	4.59.34
	6.38. 0	6.51.19	349.53. 1	1. 4.36	21. 7.51	5. 0. 5
	7. 6. 1	7.19.20	349.52. 0	1. 4.52	21. 6.59	5. 0.43
28	6. 0.56	6.14.26	349.33. 1	....	....	....
	6. 0.56	6.14.26	349.32.54	0.59.54	20.47.23	5. 3.40
	6.21.50	6.35.20	349.32. 1	0.59.44	20.46.38	5. 3.47
	6.21.50	6.35.20	349.31.46	0.59.38	20.46.25	5. 3.51
31	6.57.38	7.11.37	....	0.45. 1	....	....
	7.15.31	7.29.30	348.25.40	0.44.25	19.39.12	5.15.49
Février. 1	5.48.12	6. 2.19	348. 5.35	0.40.25	19.19. 4	5.20. 0
	5.50.20	6. 4.27	348. 5.42	....	....	....
	5.52.26	6. 6.33	348. 5.50	....	....	....
	6.52.40	7. 6.47	348. 5.30	0.39.57	19.18.46	5.19.33
3	7. 6.46	7.21. 7	347.25. 6	0.31.20	18.38. 5	5.27.28
4	6.39.56	6.54.22	347. 5. 6	0.26.58	18.17.52	5.31.15
11	6.31.30	6.46.12	344.42.20	0. 2.20	15.56. 2	6. 4. 0
12	6.20. 0	6.34.40	344.18.50	0. 6. 0 A.	15.30.59	6. 5.22
14	6.30. 0	6.44.37	343.41.20	0.15.47	14.52.22	6.10.47
Mars.. 31	16.17. 0	16.21. 6	328. 0.33	8.25.36	♒ 27.16.40	4.15.40
Avril... 1	16.34. 0	16.37.48	327.44.39	8.44. 7	26.55.33	4. 3.33
5	16.35. 0	16.37.36	326.41.43	10.25.30	25.22.56	2.48.52

PREMIÉRE.

de la Marine à Paris, le 21 Janvier au soir 1759, dans la constellation des ♓, jusqu'au 3 Juin de la même année.

DIFFÉRENCE en ascension droite par les Étoiles. D. M. S.	DIFFÉRENCE en déclinaison par les Étoiles. D. M. S.	Grandeur des Étoiles.	LETTRES de Bayer, & N.° des Étoiles.	ÉTOILES avec lesquelles la Comète a été comparée.
0. 2. 53 +	0. 26. 18 +	8.	28.	étoile nouvelle ; Comète estimée.
0. 10. 19 —	1. 5. 13 +	5.	λ.	Poissons ; position de la Comète estimée.
0. 22. 0 —	0. 22. 53 +	8.	28.	nouvelle, ci-dessus.
0. 34. 15 +	0. 20. 20 +	10.	27.	nouvelle.
0. 33. 45 +	. . . .	10.	27.	la même.
0. 21. 52 —	0. 29. 9 +	6.	16.	des Poissons, suivant le catal. de Flamstead.
0. 21. 0 —	. . . .	6.	16.	la même.
0. 5. 15 —	0. 23. 34 +	10.	26.	nouvelle.
0. 13. 53 +	0. 3. 34 +	8.	25.	nouvelle.
1. 7. 0 —	0. 19. 48 +	6.	16.	des Poissons, suivant Flamstead.
1. 8. 1 —	0. 20. 4 +	6.	16.	la même.
0. 7. 53 —	. . . .	8.	25.	nouvelle.
0. 8. 0 —	0. 1. 20 —	8.	25.	la même.
0. 8. 53 —	0. 1. 30 —	8.	25.	la même.
1. 28. 15 —	0. 14. 50 +	6.	16.	des Poissons, suivant Flamstead.
. . . .	0. 22. 27 —	8.	23.	nouvelle.
0. 23. 30 —	0. 11. 56 +	8.	24.	nouvelle.
0. 27. 45 —	0. 27. 3 —	8.	23.	nouvelle, ci-dessus.
0. 27. 38 —	. . . .	8.	23.	la même.
0. 27. 30 —	. . . .	8.	23.	la même.
0. 43. 40 —	0. 7. 28 +	8.	24.	nouvelle, ci-dessus.
1. 13. 30 —	0. 35. 0 —	5.	χ^1.	des Poissons, suivant Flamstead.
1. 33. 30 —	0. 30. 38 —	5.	χ^1.	la même.
. . . .	. . . .	. . . . .	. . . . .	Comète estimée avec plusieurs étoiles.
. . . .	. . . .	. . . . .	. . . . .	estimée de même.
. . . .	. . . .	6.	A.	des Poissons ; Comète estimée.
0. 19. 4 +	0. 44. 44 +	6.	30.	du Verseau, suivant Flamstead.
1. 26. 45 —	0. 2. 36 +	7.	22.	nouvelle.
0. 28. 53 +	0. 43. 30 +	7.	21.	nouvelle.

SUITE DES LIEUX

1759.	TEMPS vrai.	TEMPS moyen.	ASCENSION droite observée.	DÉCLINAISON observée.	LONGITUDE observée.	LATITUDE observée.
	H. M. S.	H. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
Avril... 6	16.19. 0	16.21. 0	326.26.35	10.59.23 A	♒ 24.57.36	2.21.52 B.
	16.28. 0	16.30. 0	326.26. 5	10.59.23	24.57. 9	2.22. 2
7	16.20. 0	16.21.43	326.10. 5	11.35.10	24.30.28	1.53.28
13	16.10. 0	16.10.21	323.58.53	16.35.35	20.51.54	2. 9.33 A.
	16.14. 0	16.14.15	323.57.40	16.35. 0	20.50.58	2. 9. 4
14	16. 1. 0	16. 1. 6	323.24.38	17.49.16	19.57.29	3. 8.11
16	16. 6. 0	16. 5.36	322. 2.30	21.13. 0	17.38.44	5.56.45
	16.12. 0	16.11.36	322. 2. 0	....	....	....
	16.14. 0	16.13.36	322. 1.45	....	....	....
	16.15. 0	16.14.36	322. 1.29	21.15. 3	17.37. 8	5.58.23
Mai.... 1	9.27.43	9.24.33	159.51.20	25.43. 6	♍ 22.28.20	31.26.27
	9.36.10	9.33. 0	159.50.42	25.41.43	22.27. 3	31.25.28
	9.43.51	9.40.41	159.50.16	25.40.52	22.26.10	31.24.52
	10. 0.11	9.57. 1	159.48.58	25.38.26	22.23.28	31.23. 7
	10.43. 2	10.39.51	159.46.12	25.31.55	22.17.43	31.18.25
3	8.58. 7	8.54.43	157.25.31	19.35.41	17. 9.59	26.51. 0
	9. 8.49	9. 5.25	157.25.28	19.34.33	17. 9.31	26.49.51
5	8.44.11	8.40.35	156. 2. 3	15.34. 9	14. 1.28	23.42.22
	8.53.30	8.49.54	156. 1.33	15.33.42	14. 0.33	23.42. 2
	9. 1. 0	8.57.24	156. 1.18	15.33. 3	14. 0. 3	23.41.34
	9.38.17	9.34.41	156. 0.18	15.30.43	13.58.14	23.39.51
	9.50.20	9.46.45	156. 0.10	15.29.19	13.57.58	23.38.39
	9.56.19	9.52.44	156. 0.43	15.29. 8	13.59. 0	23.38.28
	10. 2.51	9.59.16	155.59.55	15.29. 0	13.57. 7	23.38.21
6	9.31. 7	9.27.26	155.30. 2	14. 0. 9	12.50. 9	22.28.12
	9.39.53	9.36.12	155.29.47	14. 0. 0	12.49.46	22.28. 6
	9.47. 0	9.43.19	155.29.30	13.59.23	12.49.19	22.27.41
7	10. 4.13	10. 0.27	155. 5.56	12.42.28	11.54.12	21.25.48
	10.14.20	10.10.34	155. 5.38	12.42.10	11.53.49	21.25.40
	10.21.16	10.17.41	155. 5.23	12.42. 2	11.53.29	21.25.37
8	10.43.12	10.39.22	154.46. 4	11.40.37	11. 9.24	20.36.16
9	10.35.50	10.31.57	154.30.25	10.45.52	10.31.55	19.51.34
12	10.50.30	10.46.30	153.59.55	8.34. 6	9. 9.39	18. 1. 5

DE LA COMÈTE DE 1759.

Différence en ascension droite par les Étoiles.	Différence en déclinaison par les Étoiles.	Grandeur des Étoiles.	Lettres de Bayer, & N.° des Étoiles.	Étoiles avec lesquelles la Comète a été comparée.
D. M. S.	D. M. S.			
1. 16. 30 +	0. 26. 40 —	7.	20.	nouvelle.
1. 16. 0 +	0. 26. 40 —	7.	20.	la même.
1. 0. 0 +	0. 9. 7 +	7.	20.	la même; Comète estimée.
0. 33. 15 +	0. 36. 30 —	3.	δ	du Capricorne; Comète estimée.
. . . .	. . . .	. . . . .	. . . . .	position de la Comète par azimut & hauteur.
0. 1. 0 —	0. 37. 11 +	3.	δ.	du Capricorne; la déclinaison estimée.
0. 0. 45 —	0. 20. 41 +	8.	18.	nouvelle.
0. 1. 15 —	. . . .	8.	18.	la même.
0. 1. 30 —	. . . .	8.	18.	la même.
0. 23. 34 —	0. 33. 7 +	7.	19.	nouvelle.
0. 25. 15 +	0. 11. 11 +	7.	17.	nouvelle.
0. 24. 37 +	0. 9. 48 +	7.	17.	la même.
0. 24. 11 +	0. 8. 57 +	7.	17.	la même.
0. 22. 53 +	0. 6. 31 +	7.	17.	la même.
0. 20. 7 +	0. 0. 0	7.	17.	la même.
0. 15. 10 —	0. 14. 2 +	8.	15.	nouvelle.
0. 27. 20 +	0. 1. 58 —	9.	14.	nouvelle.
0. 6. 53 —	0. 28. 16 +	6.	φ^2.	de l'Hydre, suivant Flamstead.
0. 42. 23 —	0. 3. 56 —	5.	φ^3.	de l'Hydre, suivant Flamstead.
0. 42. 38 —	0. 4. 35 —	5.	φ^3.	la même.
0. 43. 38 —	0. 6. 55 —	5.	φ^3.	la même.
0. 43. 46 —	0. 8. 19 —	5.	φ^3.	la même.
0. 43. 13 —	0. 8. 30 —	5.	φ^3.	la même.
0. 44. 1 —	0. 8. 38 —	5.	φ^3.	la même.
0. 33. 0 +	0. 21. 3 +	7.	12.	nouvelle.
0. 32. 45 +	0. 20. 54 +	7.	12.	la même.
0. 32. 28 +	0. 20. 17 +	7.	12.	la même.
0. 18. 26 +	0. 21. 17 +	7.	10.	nouvelle.
0. 18. 8 +	0. 20. 59 +	7.	10.	la même.
0. 17. 53 +	0. 20. 51 +	7.	10.	la même.
0. 6. 17 —	0. 12. 9 —	7.	11.	nouvelle.
1. 37. 50 —	0. 15. 45 —	7.	13.	nouvelle.
5. 25. 37 —	0. 0. 35 —	6.	16.	nouvelle.

SUITE DES *LIEUX*

1759.	Temps vrai.	Temps moyen.	Ascension droite observée.	Déclinaison observée.	Longitude observée.	Latitude observée.
	H. M. S.	H. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
Mai. . . 13	9. 24. 10	9. 20. 9	153. 53. 32	8. 3. 26 A	♍ 8. 51. 25	17. 35. 2 A
14	8. 57. 34	8. 55. 32	153. 47. 28	7. 32. 19	8. 33. 22	17. 8. 25
	9. 45. 12	9. 41. 10	153. 47. 2	7. 30. 15	8. 32. 24	17. 6. 45
	10. 16. 27	10. 12. 25	153. 46. 52	7. 30. 23	8. 32. 2	17. 6. 51
15	9. 15. 17	9. 11. 15	153. 44. 25	7. 5. 40	8. 20. 1	16. 44. 50
	11. 34. 23	11. 30. 21	153. 44. 10	7. 3. 17	8. 18. 56	16. 42. 42
16	9. 54. 54	9. 50. 53	153. 41. 10	6. 41. 23	8. 7. 28	16. 23. 30
17	9. 20. 47	9. 16. 47	153. 39. 18	6. 22. 10	7. 58. 14	16. 6. 21
	10. 37. 34	10. 33. 34	153. 38. 55	6. 20. 35	7. 56. 45	16. 4. 58
	11. 30. 26	11. 26. 26	153. 38. 40	6. 17. 22	7. 55. 46	16. 2. 8
18	9. 25. 51	9. 21. 53	153. 38. 25	6. 1. 0	7. 49. 13	15. 47. 2
	9. 48. 52	9. 44. 54	153. 38. 15	6. 0. 21	7. 48. 51	15. 46. 30
	10. 57. 38	10. 53. 40	153. 38. 5	6. 0. 0	7. 48. 30	15. 46. 13
19	9. 19. 30	9. 15. 33	153. 37. 55	5. 44. 27	7. 42. 22	15. 31. 50
	10. 28. 31	10. 24. 34	153. 37. 55	5. 43. 14	7. 41. 53	15. 30. 43
20	8. 56. 19	8. 52. 26	153. 38. 10	5. 28. 57	7. 36. 39	15. 17. 21
	9. 5. 41	9. 1. 48	153. 38. 38	5. 28. 13	7. 36. 47	15. 16. 30
	9. 33. 14	9. 29. 21	153. 38. 46	5. 27. 58	7. 36. 50	15. 16. 13
21	9. 17. 30	9. 13. 40	153. 39. 18	5. 14. 2	7. 32. 12	15. 3. 18
22	9. 34. 28	9. 30. 42	153. 40. 56	5. 1. 2	7. 28. 37	14. 50. 23
23	9. 42. 0	9. 38. 18	153. 42. 49	4. 49. 12	7. 25. 53	14. 38. 42
24	9. 12. 25	9. 8. 48	153. 45. 7	4. 38. 22	7. 23. 59	14. 27. 47
	10. 42. 41	10. 39. 4	153. 45. 40	4. 37. 31	7. 24. 10	14. 26. 47
25	9. 26. 57	9. 23. 26	153. 48. 2	4. 28. 23	7. 22. 57	14. 17. 26
26	9. 33. 58	9. 30. 33	153. 51. 21	4. 19. 33	7. 22. 46	14. 8. 0
27	9. 29. 15	9. 25. 57	153. 55. 26	4. 11. 12	7. 23. 29	13. 58. 44
28	9. 20. 0	9. 16. 49	153. 59. 4	4. 3. 11	7. 23. 54	13. 49. 58
30	10. 12. 49	10. 9. 53	154. 9. 9	3. 48. 15	7. 27. 52	13. 32. 22
Juin. . . 3	10. 1. 31	9. 59. 10	154. 26. 50	3. 26. 11	7. 36. 22	13. 5. 21

DE LA COMÈTE DE 1759.

DIFFÉRENCE en ascension droite par les Étoiles.	DIFFÉRENCE en déclinaison par les Étoiles.	Grandeur des Étoiles.	LETTRES de Bayer, & N.° des Étoiles.	ÉTOILES avec lesquelles la Comète a été comparée.
D. M. S.	*D. M. S.*			
0. 4. 8 —	0. 16. 3 —	10.	8.	étoile nouvelle.
0. 1. 7 +	0. 26. 36 —	8.	6.	nouvelle.
2. 21. 35 +	0. 37. 50 +	6.	22.	du Sextant, suivant Flamstead.
0. 0. 30 —	0. 17. 51 +	10.	7.	nouvelle.
2. 18. 58 +	0. 13. 15 +	6.	22.	du Sextant, suivant Flamstead.
2. 18. 43 +	0. 10. 52 +	6.	22.	la même.
2. 15. 43 +	0. 11. 2 —	6.	22.	la même.
2. 13. 51 +	0. 30. 15 —	6.	22.	la même.
3. 50. 0 +	0. 12. 50 +	6.	1.	nouvelle.
0. 13. 15 +	0. 26. 46 +	7.	2.	nouvelle.
0. 13. 0 +	0. 10. 24 +	7.	2.	la même.
3. 49. 20 +	0. 7. 24 —	6.	1.	nouvelle, ci-dessus.
0. 12. 40 +	0. 9. 24 +	7.	2.	nouvelle, ci-dessus.
3. 49. 0 +	0. 23. 18 —	6.	1.	nouvelle, ci-dessus.
0. 12. 30 +	0. 7. 22 —	7.	2.	nouvelle, ci-dessus.
0. 12. 45 +	0. 21. 39 —	7.	2.	la même.
0. 5. 30 +	0. 15. 21 +	8.	3.	nouvelle.
0. 3. 48 —	0. 6. 53 +	10.	5.	nouvelle.
0. 6. 10 +	0. 1. 10 +	8.	3.	nouvelle, ci-dessus.
0. 7. 48 +	0. 11. 50 —	8.	3.	la même.
0. 9 41 +	0. 23. 40 —	8.	3.	la même.
0. 11. 59 +	0. 34. 30 —	8.	3.	la même.
0. 3. 6 +	0. 8. 56 +	10.	4.	nouvelle.
0. 5. 28 +	0. 0. 12 —	10.	4.	la même.
0. 8. 47 +	0. 9. 2 —	10.	4.	la même.
0. 12. 52 +	0. 17. 23 —	10.	4.	la même.
0. 16. 30 +	0. 25. 24 —	10.	4.	la même.
0. 1. 30 +	0. 25. 5 —	10.	9.	nouvelle.
0. 51. 1 +	0. 16. 8 +	6.	27.	du Sextant, suivant Flamstead.

TABLE II.

TABLE des Ascensions droites & des Déclinaisons des Étoiles, pour le temps des Observations de la Comète de 1759, tant des Étoiles nouvelles que de celles du Catalogue de Flamstead, qui ont servi à déterminer les positions de la Comète.

N.° des Étoiles.	ASCENSION droite.	DÉCLINAISON.	Grandeur des Étoiles.	ÉTOILES qui ont servi à la détermination de la Comète.
	D. M. S.	D. M. S.		
1	149. 48. 55	6. 7. 45 A	6	Etoile nouvelle, la Comète comparée les 17, 18 & 19 Mai au soir.
22	151. 25. 27	6. 52. 25	6	du Sextant, la Comète comparée les 14, 15, 16 & 17 Mai au soir.
2	153. 25. 25	5. 50. 36	7	nouvelle, la Comète comparée les 17, 18, 19 & 20 Mai.
3	153. 33. 8	5. 12. 52	8	nouvelle, la Comète comparée les 20, 21, 22, 23 & 24 Mai.
27	153. 35. 49	3. 10. 3	6	du Sextant, la Comète comparée le 3 Juin.
4	153. 42. 34	4. 28. 35	10	nouvelle, la Comète comparée les 24, 25, 26, 27 & 28 Mai.
5	153. 42. 34	5. 21. 5	10	nouvelle, la Comète comparée le 20 Mai.
6	153. 46. 21	7. 58. 55	8	nouvelle, la Comète comparée le 14 Mai.
7	153. 47. 22	7. 12. 32	10	nouvelle, la Comète comparée le 14 Mai.
8	153. 57. 40	8. 19. 29	10	nouvelle, la Comète comparée le 13 Mai.
9	154. 7. 39	4. 13. 20	10	nouvelle, la Comète comparée le 30 Mai.
10	154. 47. 30	12. 21. 11	7	nouvelle, la Comète comparée le 7 Mai.
11	154. 52. 21	11. 52. 46	9	nouvelle, la Comète comparée le 8 Mai.
12	154. 57. 2	13. 39. 6	7	nouvelle, la Comète comparée le 6 Mai.
1	156. 8. 56	15. 5. 53	6	φ^2 de l'Hydre, la Comète comparée le 5 Mai.
13	156. 8. 15	11. 1. 37	7	nouvelle, la Comète comparée le 9 Mai.
2	156. 43. 56	15. 37. 38	5	φ^1 de l'Hydre, la Comète comparée le 5 Mai.
14	156. 58. 8	19. 36. 31	9	nouvelle, la Comète comparée le 3 Mai.
15	157. 40. 41	19. 21. 39	8	nouvelle, la Comète comparée le 3 Mai.
16	159. 25. 32	8. 34. 41	6	nouvelle, la Comète comparée le 12 Mai.
17	159. 26. 5	25. 31. 55	7	nouvelle, la Comète comparée le 1.er Mai.
17'	160. 0. 28	25. 36. 24	9	nouvelle.
18	322. 3. 15	20. 52. 19	8	nouvelle, la Comète comparée le 17 Avril matin.
19	322. 25. 3	20. 41. 56	7	nouvelle, la Comète comparée le 17 Avril matin.
49	323. 25. 38	17. 12. 5	3	δ du Capricorne, la Comète estimée les 14 & 15 Avril matin.
20	325. 10. 5	11. 26. 3	7	nouvelle, la Comète comparée les 7 & 8 Avril matin.
21	326. 12. 50	9. 42. 0	7	nouvelle, la Comète comparée le 6 Avril matin.
30	327. 41. 29	7. 40. 52	6	du Verseau, la Comète comparée le 1.er Avril matin.
22	329. 11. 24	8. 41. 31	7	nouvelle, la Comète comparée le 2 Avril matin.
5	344. 4. 32	0. 48. 0 B	6	A des Poissons, la Comète estimée le 14 Février au soir.

N.°

N.° des Étoiles.	ASCENSION droite.	DÉCLINAISON.	Grandeur des Étoiles.	ÉTOILES QUI ONT SERVI À LA DÉTERMINATION DE LA COMÈTE.
	D. M. S.	D. M. S.		
23	348. 33. 20	1. 7. 28 B	8	nouvelle, la Comète comparée le 31 Janvier & le 1.er Février.
8	348. 38. 36	0. 3. 40 A	5	x¹ des Poissons, la Comète comparée les 3 & 4 Février.
24	348. 49. 10	0. 32. 29. B	8	nouvelle, la Comète comparée le 1.er Février.
25	349. 40. 54	1. 1. 14	8	nouvelle, la Comète comparée les 27 & 28 Janvier.
26	350. 44. 16	0. 50. 56	10	nouvelle, la Comète comparée le 25 Janvier.
27	350. 52. 16	1. 5. 8	10	nouvelle, la Comète comparée le 23 Janvier.
16	351. 0. 1	0. 44. 48	6	des Poissons, la Comète comparée les 25, 27 & 28 Janvier.
28	352 13. 5	1. 6. 40	8	nouvelle, la Comète estimée le 21 Janvier, & comparée le 22.
18	352. 26. 6	0. 26. 53	5	λ des Poissons, la Comète estimée le 21 Janvier.
29	154. 8. 33	2. 30. 58 A	5. 6	nouvelle.
30	155. 39. 54	2. 38. 50	6	nouvelle.

OBSERVATIONS de la Comète de 1759, faites en Europe & dans les Indes orientales, recueillies tant de la Correspondance de M. de l'Isle que de la mienne.

A la Haye, par M. DIRCK DE KLINKENBERG, *Commis au Secrétariat de L. H. P. les États Généraux de Hollande & de West-frise; de la Société des Sciences de Hollande, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.*

Extrait de ses Lettres des 20 Août 1759 & 24 Février 1765.

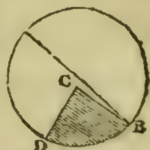
AYANT reçu une indication des lieux où on devoit chercher la Comète pendant son apparition & ayant appris d'Allemagne & de Paris, qu'on l'avoit observée: je commençai à la chercher vers la fin d'Avril, les soirs après le coucher du Soleil, aux environs du sud; mais le ciel fut très-couvert les 24, 25, 26, 27 & 28 de ce mois; mais le 29, le ciel étant devenu fort serein, malgré mes soins je ne pus rien découvrir.

Le lendemain 30, aussi-tôt que les étoiles purent paroître après le coucher du Soleil, j'aperçus la Comète un peu à l'ouest du sud & assez élevée au-dessus de l'horizon, je

l'examinai pendant une heure ½ avec un télescope, je lui vis à la vue simple une queue longue d'environ 2 degrés. Je comparai ensuite le noyau de la Comète avec quelques étoiles fixes par le moyen d'un Arbalestrille (instrument très-imparfait), ce que je fis aussi les 1, 2 & 3 de Mai, mais je n'en rapporte pas les observations, ne les jugeant pas assez exactes.

Les observations qui vont suivre, ont été faites avec un télescope grégorien de 21 pouces de foyer, le champ ayant 18 minutes de diamètre.

Je dressai dans le jour (dit M. de Klinkenberg) le télescope, de sorte que le mouvement vertical fut exact; & comme les fils qui se croisoient au centre n'étoient pas assez visibles, je plaçai dans le champ de l'instrument un petit morceau de papier noir *B, C, D;* la Comète se trouvant dans le télescope, je prenois bien garde au temps qu'elle devoit en sortir, faisant en sorte que ce fût toujours au point *B;* prenant ensuite bien garde que l'instrument ne changeât pas d'azimut, & attendant qu'une étoile des plus voisines de la Comète & la plus convenable passât par le même vertical en dirigeant le télescope plus haut ou plus bas, de sorte que l'étoile sortît au point *B* ayant marqué le moment. Observant de même la différence de hauteur entre l'étoile & la Comète & laissant l'instrument en cet état jusqu'au lendemain matin, à la faveur du jour, je faisois descendre le télescope verticalement jusqu'à quelque objet proche de l'horizon répondant au point *B;* je mesurois ensuite avec un astrolabe le nombre de degrés & de minutes dont cet objet étoit distant du méridien déterminé, & c'est par ce moyen que je trouvois l'azimut. C'est de cette manière que j'ai fait les observations suivantes.



Le 9 Mai, la Comète au point *B* à..........	9h 23′ 25″
L'étoile ι de l'Hydre au même point à........	9. 49. 10
Différence en temps....................	0. 25. 45

La Comète étoit plus élevée que l'étoile de 4d 30′; elle

étoit au-dessus de l'horizon d'environ $20^d \frac{1}{4}$. L'azimut de la verticale étoit de $33^d \frac{3}{4}$ à l'ouest du sud. De ces observations il resulte la longitude de la Comète calculée de $10^d\ 39'$ de la Vierge, & sa latitude méridionale de $19^d\ 47'$.

Le 10 Mai, la Comète au point *B* à		$9^h\ 23'\ 30''$
Étoile dont l'asc. droite étoit de $158^d\ 47'$	au point *B*.	9. 52. 7
Et la déclinaison méridionale de 16. 2		
Différence de passage en temps		28. 37

La Comète étoit plus élevée que l'étoile de $6^d\ 28'$, elle étoit élevée au-dessus de l'horizon d'environ 20 degrés. L'azimut de la verticale étoit de $36^d \frac{4}{5}$ à l'ouest du sud : de ces différences, la longitude de la Comète a été conclue de $9^d\ 52'$ ♍, & sa latitude méridionale de $19^d\ 18'$.

Le 14, la Comète au point *B* à	$9^h\ 56'\ 43''$
L'étoile ν de l'Hydre au même point à	10. 35. 37
Différence du passage en temps	38. 54

La Comète étoit plus élevée que l'Étoile de $8^d\ 22'$, & au-dessus de l'horizon d'environ 16^d ; l'azimut de la verticale étoit de $49^d\ 35'$ à l'ouest du sud : de ces observations, il résulte la longitude de la Comète de $8^d\ 33'$ ♍, & sa latitude méridionale $17^d\ 9'$.

Le 16 Mai, la Comète au point *B* à	$9^h\ 51'\ 12''$
L'étoile ν de l'Hydre au même point à	10. 32. 52
Différence de passage	41. 40

La Comète étoit plus élevée que l'Étoile de $9^d\ 25'$, & au-dessus de l'horizon d'environ 16 degrés ; l'azimut de la verticale étoit de $50^d \frac{1}{4}$ à l'ouest du sud ; il résulte de ces observations, que la longitude de la Comète étoit de $8^d\ 4'$ dans la ♍, & sa latitude méridionale $16^d\ 21'$.

Le 17, la Comète au point *B* à	$9^h\ 49'\ 25''$
L'étoile γ de la Vierge au même point à	11. 50. 21
Différence de passage en temps	2. 0. 56

La Comète étoit plus basse que l'Étoile de $7^d\ 5'$; elle étoit élevée au-dessus de l'horizon d'environ 18 degrés; l'azimut de la verticale étoit de $51^d\frac{1}{3}$ à l'ouest du sud: de ces observations, il résulte que la longitude de la Comète dans la Vierge étoit de $7^d\ 56'$, & sa latitude de $16^d\ 16'$ méridionale.

Le 19, la Comète au point *B* à..................	$10^d\ 11'\ 16''$
L'étoile β de la ♍ au même point à............	11. 13 30
Différence de passage..................	1. 2. 14

La Comète plus basse que l'Étoile de $10^d\ 15'$, elle étoit élevée sur l'horizon d'environ 15 degrés; l'azimut de la verticale étoit de $57^d\ 55'$ à l'ouest du sud; on a trouvé, par ces observations, la longitude de la Comète de $7^d\ 36'$, dans la Vierge, & sa latitude méridionale de $15^d\ 28'$.

Le 21, la Comète au point *B* à...............	$9^d\ 54'\ 54''$
L'étoile ρ du Lion au même point à............	10. 37. 43
Différence de passage en temps............	0. 42. 49

La Comète plus basse que l'Étoile de $3^d\ 23'$, elle étoit élevée au-dessus de l'horizon d'environ 17 degrés; l'azimut de la verticale étoit de $55^d\ 50'$ à l'ouest du sud: de ces observations, il résulte que la longitude de la Comète étoit de $7^d\ 32'$ dans la Vierge, & sa latitude de $15^d\ 5'$ méridionale.

Le ciel n'a permis de rechercher la Comète que le 28 de Mai; mais il n'a pas été possible de la revoir, à cause du fort crépuscule & de la proximité de la Comète à l'horizon.

Ayant reçu de Paris les observations de cette Comète, faites par M. l'abbé de la Caille depuis le 14 Avril au matin jusqu'au 28 Mai au soir, j'ai trouvé, par ces observations, les élémens de l'orbite de la Comète, tant dans la parabole que dans l'ellipse; ayant employé, pour trouver les lieux de la Terre, les Tables du Soleil de M. l'abbé de la Caille, voici ce que j'ai trouvé :

La diſtance périhélie étant 0,59707 ½, & prenant pour l'unité le rayon annuel de la Terre.

Paſſage de la Comète au Périhélie le 13 Mars à $10^h\ 11'\ 31''\frac{1}{2}$, temps moyen au méridien de Paris.

La Longitude périhélie dans l'orbe parabolique.	10^f	1^d	$0'$	$24''$
La Longitude du nœud aſcendant.........	1.	24.	7.	20 ½
Inclinaiſon de l'orbite..................		17.	28.	55

Le mouvement rétrograde.

En ſuppoſant le temps de la période entre les années 1682 & 1759, de 27936 jours ⅔, ou 670480 heures, j'ai trouvé le grand diamètre de l'orbite elliptique................. 36,036934

Le petit diamètre......................... 9,092565

La diſtance périhélie (1759)................. 0,5829726

Le rayon de l'orbe annuel étant comme ci-deſſus égal à l'unité.

Paſſage de la Comète au Périhélie le 12 Mars à $13^h\ 7'\ 35''$, temps moyen au méridien de Paris.

La Longitude périhélie dans l'orbe elliptique...	10^f	3^d	$19'$	$18''$
La Longitude du nœud aſcendant.........	1.	23.	45.	35 ½
L'inclinaiſon de l'orbite..................		17.	40.	5

Le cours rétrograde.

Par ces deux élémens, j'ai calculé toutes les longitudes & latitudes de la Comète au temps des obſervations de M. l'abbé de la Caille; les réſultats des calculs ſe trouveront comme dans la Table ſuivante: les différences ſont marquées par le ſigne + lorſque les longitudes & les latitudes calculées ont été plus grandes que celles qui ont été obſervées, & elles ſont marquées du ſigne — lorſque les poſitions calculées ont été trouvées moindres.

1759.	TEMPS MOYEN à Paris.	OBSERVATIONS DE LA COMÈTE, par M. de la Caille.		CALCULS dans un orbe parabolique.		DIFFÉRENCES du Calcul avec l'observation.	
		LONGITUDE observée.	LATITUDE méridionale, observée.	LONGITUDE calculée.	LATITUDE méridionale, calculée.	Différence en longitude.	Différence en latitude.
	H. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	M. S.	M. S.
Avril. 13	16. 12. 21	♒20. 51. 42	2. 8. 27	♒20. 51. 7	2. 7. 46	−0. 35	−0. 41
30	9. 11. 32	. . . .	. . . .	♍26. 47. 17	34. 39. 4	. . . . . .	. . . . . .
Mai. 1	9. 23. 19	♍22. 31. 40	31. 26. 32	22. 30. 20	31. 2[illegible]. 40	−1. 20	−0. 52
3	9. 3. 35	17. 10. 42	26. 47. 5	17. 11. 12	26. 48. 59	+0. 30	+1. 54
5	8. 50. 22	14. 1. 35	23. 41. 55	14. 1. 48	23. 42. 15	+0. 13	+0. 20
6	9. 40. 17	12. 53. 0	22. 26. 20	12. 52. 7	22. 28. 14	−0. 53	+1. 54
8	9. 6. 9	11. 11. 0	20. 36. 25	11. 12. 57	20. 36. 12	+1. 57	−0. 13
9	9. 1. 36	10. 33. 5	19. 49. 45	10. 35. 3	19. 50. 37	+1. 58	+0. 52
12	9. 37. 58	9. 10. 40	18. 2. 5	9. 12. 29	18. 2. 40	+1. 49	+0. 35
14	8. 52. 57	8. 35. 20	17. 8. 25	8. 36. 55	17. 9. 45	+1. 35	+1. 20
15	9. 1. 57	8. 21. 50	16. 46. 20	8. 22. 39	16. 46. 29	+0. 49	+0. 9
16	10. 36. 58	8. 8. 40	16. 22. 33	8. 9. 53	16. 24. 8	+1. 13	+1. 35
17	9. 38. 59	7. 59. 48	16. 4. 55	8. 0. 12	16. 5. 45	+0. 24	+0. 50
18	10. 8. 1	7. 50. 20	15. 46. 22	7. 51. 34	15. 47. 48	+1. 14	+1. 26
20	9. 29. 5	7. 38. 20	15. 16. 18	7. 38. 57	15. 17. 2	+0. 37	+0. 44
21	9. 6. 9	7. 35. 22	15. 4. 0	7. 34. 28	15. 3. 20	−0. 58	−0. 40
22	9. 49. 13	7. 31. 25	14. 49. 30	7. 30. 42	14. 50. 2	−0. 43	+0. 32
23	9. 55. 47	7. 28. 42	14. 37. 10	7. 28. 3	14. 37. 57	−0. 39	+0. 47
24	9. 30. 22	7. 26. 50	14. 26. 56	7. 26. 17	14. 26. 54	−0. 33	−0. 2
25	9. 49. 28	7. 24. 46	14. 16. 0	7. 25. 15	14. 16. 14	+0. 29	+0. 14
26	9. 53. 4	7. 25. 30	14. 7. 7	7. 24. 56	14. 6. 20	−0. 34	−0. 47
27	10. 0. 40	7. 25. 53	13. 57. 8	7. 25. 17	13. 57. 0	−0. 36	−0. 8
28	10. 9. 47	7. 26. 32	13. 49. 0	7. 26. 14	13. 48. 14	−0. 18	−0. 46

1759.	TEMPS MOYEN à Paris.	CALCULS dans un orbe elliptique.		DIFFÉRENCES du Calcul avec l'observation.	
		LONGITUDE calculée.	LATITUDE méridionale, calculée.	Différence en longitude.	Différence en latitude.
	H. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	M. S.	M. S.
Avril... 13	16. 12. 21	♒ 20. 51. 8	2. 7. 46	− 0. 34	− 0. 41
30	9. 11. 32	♏ 26. 40. 35	b 34. 35. 5	....	....
Mai.... 1	9. 23. 19	22. 29. 9	31. 25. 33	− 2. 31	− 0. 59
3	9. 3. 35	17. 10. 24	26. 48. 55	− 0. 18	+ 1. 50
5	8. 50. 22	14. 1. 7	23. 42. 15	− 0. 28	+ 0. 20
6	9. 40. 17	12. 51. 30	22. 28. 14	− 1. 30	+ 1. 54
8	9. 6. 9	11. 12. 16	20. 36. 21	+ 1. 16	− 0. 4
9	9. 1. 36	10. 34. 34	19. 50. 38	+ 1. 29	+ 0. 53
12	9. 37. 58	9. 12. 7	18. 2. 41	+ 1. 27	+ 0. 36
14	8. 52. 57	8. 36. 35	17. 9. 47	+ 1. 15	+ 1. 22
15	9. 1. 57	8. 22. 21	16. 46. 31	+ 0. 31	+ 0. 11
16	10. 36. 58	8. 9. 37	16. 24. 10	+ 0. 57	+ 1. 37
17	9. 38. 59	7. 59. 58	16. 5. 47	+ 0. 10	+ 0. 52
18	10. 8. 1	7. 51. 21	15. 47. 50	+ 1. 1	+ 1. 28
20	9. 29. 5	7. 38. 47	15. 17. 3	+ 0. 27	+ 0. 45
21	9. 6. 9	7. 34. 15	15. 3. 22	− 1. 7	− 0. 38
22	9. 49. 13	7. 30. 34	14. 49. 57	− 0. 51	+ 0. 27
23	9. 55. 47	7. 27. 57	14. 37. 57	− 0. 45	+ 0. 47
24	9. 30. 22	7. 26. 13	14. 26. 54	− 0. 37	− 0. 2
25	9. 40. 28	7. 25. 12	14. 16. 14	+ 0. 26	+ 0. 14
26	9. 53. 4	7. 24. 55	14. 6. 20	− 0. 35	− 0. 47
27	10. 0. 40	7. 25. 17	13. 57. 0	− 0. 36	− 0. 8
28	10. 9. 47	7. 26. 16	13. 48. 13	− 0. 16	− 0. 47

A Leyde, par M. LULOFS, *Professeur de Mathématiques, Membre des Académies de Londres, de Berlin, de Harlem, & Correspondant de celle des Sciences de Paris.*

Extrait de ses Lettres des 22 Juin 1759 & 19 Février 1765.

J'AI hésité, Monsieur, si je vous enverrois mes observations sur la Comète présente, à cause de leur peu de précision; je l'ai observée par ses hauteurs au-dessus de l'horizon & par des azimuts, m'étant servi de mon quart-de-cercle azimutal, qui a 6 pieds 8 pouces de rayon du Rhin (dont j'ai déterminé le rapport au pied de Paris, comme 1391,835 à 1440); la lame azimutale sur laquelle l'index tourne est un Nonius de près de 18 pouces de diamètre, & il est si bien ajusté sur un tuyau de cuivre, que l'on peut assez exactement y marquer les divisions de 5 en 5 secondes par une allidade qui soutient une lunette dioptrique de 6 pieds 9 pouces.

Le 1.er Mai à 9^h 14′ 16″, j'ai commencé à voir la Comète; sa hauteur sur l'horizon, corrigée, étoit de 10^d 58′ 45″, & son azimut du midi vers le couchant de 15^d 32′, & par conséquent son ascension droite de 159^d 57′ 0″, sa déclinaison méridionale de 25^d 28′ 10″; elle passoit alors 40 secondes plus tôt par le fil horaire du micromètre qui est adapté à mon quart-de-cercle qu'une petite étoile télescopique *, & la différence de déclinaison étoit de 10′ 46″; la Comète plus méridionale.

* Déterminée par M. Messier. *Voyez sa seconde Table;* c'est l'Ét. nouv. n.° 17.

Le 2 à 9^h 12′ 32″ temps vrai, la Comète étoit élevée sur l'horizon de 13^d 43′ 12″, & son azimut du midi vers le couchant de 17^d 59′ 0″; par conséquent son ascension droite sera de 158^d 34′ 30″, & sa déclinaison méridionale de 21^d 55′.

Le 3 à 9^h 45′ 26″ temps vrai, la Comète étoit élevée sur l'horizon de 13^d 46′ 50″, & son azimut du midi vers le couchant de 28^d 7′ 30″; il en résulte l'ascension droite de la Comète de 157^d 28′ 20″, & sa déclinaison méridionale de 19^d 53′ 40″: observation douteuse.

A la

A la même heure $9^h\ 45'\ 26''$, la Comète a passé par un fil horaire $1'\ 15''$ de temps plus tôt qu'une petite étoile *, & sa déclinaison étoit de $9'\ 7''$ plus grande que celle de l'étoile.

A $9^h\ 50'$, la même petite étoile passoit $1'\ 11''$ plus tard que la Comète au fil horaire, & la déclinaison de la Comète étoit de $8'\ 41''\ \frac{1}{4}$ plus grande.

* Déterminée par M. Messier. *Voyez sa seconde Table;* c'est l'Ét. nouvelle n.° 15, 8.me grandeur.

Le 6 à $10^h\ 39'\ 58''$, la hauteur de la Comète sur l'horizon étoit de $12^d\ 7'\ 17''$; son azimut du midi vers le couchant de $46^d\ 42'\ 30''$, & par conséquent l'ascension droite de la Comète sera de $155^d\ 41'\ 30''$, & la déclinaison de $14^d\ 15'\ 30''$ méridionale; je ne me fie pas beaucoup à cette observation à cause de celui qui m'aidoit à compter, qui aura pu se tromper.

A $10^h\ 23'$, une petite étoile * est parvenue au fil horaire $2'\ 7''$ plus tôt que la Comète, & la même étoile avoit une déclinaison de $25'$ plus petite que la Comète.

* Déterminée par M. Messier. *Voyez sa seconde Table;* c'est l'Ét. nouvelle n.° 12, 7.me grandeur.

Le 9 à $10^h\ 29'\ 36''$ temps vrai, la Comète étoit élevée sur l'horizon de $13^d\ 10'\ 30''$; son azimut du midi vers le couchant étoit de $51^d\ 59'\ 0''$, & par conséquent son ascension droite de $154^d\ 43'\ 10''$, & sa déclinaison méridionale de $10^d\ 44'\ 30''$.

Un peu avant cette observation, une petite étoile a précédé la Comète au fil horaire de 26 secondes de temps, & la déclinaison de la Comète étoit de $18'\ 59''$ plus grande que celle de l'étoile: avant le passage de cette étoile, c'est-à-dire à $10^h\ 25'\ 33''$, la Comète arrivoit $1'\ 3''$ de temps plus tôt au fil horaire qu'une autre étoile, & la même étoile avoit $10'\ 15''$ de déclinaison plus grande que celle de la Comète.

Le 15 à $10^h\ 30'\ 20''$, la Comète étoit élevée sur l'horizon de $14^d\ 14'\ 23''$, & son azimut du midi vers le couchant étoit de $57^d\ 50'\ 30''$; de ces observations il résulte l'ascension droite de la Comète de $153^d\ 41'\ 20''$, & sa déclinaison méridionale de $7^d\ 1'\ 40''$.

Le soir, on voyoit autour de la Comète plusieurs petites étoiles, mais aucune n'a pu servir; la queue de la Comète avoit 20 minutes de longueur.

Le 20 à $10^h\ 24'\ 7''$, la Comète étoit élevée sur l'horizon de $15^d\ 0'\ 40''$, son azimut du midi vers le couchant étoit de $62^d\ 53'\ 0''$; il résulte de ces observations, l'ascension droite de la Comète de $153^d\ 22'\ 30''$, & sa déclinaison méridionale de $5^d\ 28'\ 20''$.

A $10^h\ 39'$, la Comète faisoit un angle aigu avec deux petites étoiles qui ont paru être de la sixième grandeur, & la Comète avoit $15'\ 11''\frac{1}{2}$ de déclinaison plus que l'étoile * la plus voisine d'elle, & en même-temps cette étoile passoit $24''$ de temps plus tôt par le fil horaire que la Comète.

* Déterminée par M. Messier. *Voyez sa seconde Table*; c'est l'Ét. nouvelle n.° 3, 8.me grandeur.

M. Luloffs marque qu'il a imprimé quelques détails de ses observations dans le cinquième volume des Mémoires de l'Académie d'Harlem, qu'on pourra consulter.

A Montpellier, par M. DE RATTE, *Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences de Montpellier.*

ANNÉE 1759.	TEMPS vrai. H. M.	LONGITUDE observée. D. M. S.	LATITUDE australe observée. D. M. S.
Mai..... 7	10. 19	♍ 11. 56. 43	21. 27. 31
8	9. 47	11. 9. 42	20. 34. 52
12	10. 25	9. 9. 59	18. 1. 48
18	9. 43	7. 49. 7	15. 46. 29
19	9. 39	7. 44. 25	15. 32. 41
20	10. 21	7. 38. 18	15. 18. 55
21	10. 20	7. 34. 34	15. 3. 36
22	10. 3	7. 30. 41	14. 50. 36
23	10. 5	7. 28. 27	14. 36. 18
24	9. 44	7. 27. 20	14. 27. 32
25	9. 30	7. 25. 4	14. 17. 16
28	9. 47	7. 27. 1	13. 50. 1
29	10. 1	7. 28. 38	13. 41. 48
30	9. 43	7. 30. 54	13. 34. 50

A Avignon, par le P. MORAND, *habile Observateur; les cinq premières Observations ont été faites le matin, & les autres le soir.*

ANNÉE 1759.		TEMPS VRAI.			ASCENS. DROITE observée.			DÉCLINAISON australe observée.		
		H.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
Avril....	16	4.	13.	57	322.	45.	26	19.	20.	23
	17	4.	13.	55	322.	2.	26	21.	10.	31
	18	4.	1.	3	321.	16.	0	23.	25.	57
	19	4.	7.	20	319.	50.	53	26.	5.	58
	20	4.	12.	9	318.	25.	20	29.	39.	14
	29	8.	18.	56	164.	51.	14	36.	21.	8
Mai.....	2	10.	24.	39	158.	25.	13	22.	7.	40
	5	9.	26.	18	156.	2.	13	15.	29.	5
	6	8.	42.	48	155.	38.	16	13.	59.	50
	7	8.	50.	24	155.	15.	36	12.	44.	14
	8	8.	41.	36	154.	49.	6	11.	41.	20
	9	8.	21.	15	154.	29.	52	10.	44.	17
	10	8.	24.	46	154.	19.	58	9.	51.	28
	11	8.	40.	49	154.	10.	22	9.	12.	16
	12	8.	34.	47	154.	0.	37	8.	35.	37
	13	8.	34.	19	153.	49.	52	8.	3.	22
	14	8.	40.	10	153.	41.	9	7.	30.	20
	15	9.	2.	8	153.	37.	32	7.	5.	43
	16	8.	46.	25	153.	37.	24	6.	39.	50
	17	8.	54.	49	153.	38.	42	6.	17.	41
	18	9.	34.	4	153.	38.	43	5.	49.	16
	19	8.	52.	18	153.	38.	49	5.	39.	18
	20	8.	48.	48	153.	39.	38	5.	22.	1
	21	9.	12.	41	153.	41.	49	5.	3.	51
	22	9.	16.	13	153.	44.	12	4.	56.	19
	23	9.	20.	10	153.	46.	26	4.	40.	56
	24	8.	57.	55	153.	48.	19	4.	33.	18
	25	8.	57.	22	153.	50.	56	4.	26.	53
	28	9.	21.	2	153.	56.	13	3.	57.	31
	29	9.	27.	11	154.	0.	8	3.	49.	40
	30	9.	11.	35	154.	5.	51	3.	44.	46

A Vienne en Autriche, par le R. P. HELL, *Astronome de L. M. Impériales, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.*

ANNÉE 1759.	TEMPS vrai.		ASCENS. DROITE observée.			DÉCLINAISON australe observée.			LONGITUDE observée.			LATIT. AUSTR. observée.		
	H.	M.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
Mai.. 2	10.	57	158.	33.	27	21.	58.	19	♍ 19.	22.	36	28.	34.	12
3	10.	12	157.	28.	32	19.	31.	50	17.	11.	20	26.	46.	22
15	10.	30	153.	41.	35	7.	8.	13	8.	20.	14	16.	47.	52
19	11.	7	153.	39.	42	5.	45.	33	7.	44.	44	15.	32.	18
20	10.	30	153.	39.	12	5.	29.	9	7.	37.	34	15.	17.	14
21	10.	22	153.	39.	27	5.	13.	24	7.	32.	0	15.	2.	31
22	9.	51	153.	42.	33	5.	2.	1	7.	30.	48	14.	50.	45
25	10.	15	153.	49.	5	4.	29.	7	7.	24.	22	14.	17.	50
28	10.	4	154.	0.	3	4.	7.	32	7.	26.	42	13.	53.	43

On trouvera le détail de ces observations dans les Éphémérides de l'Auteur, qui s'impriment à Vienne, *année 1760, page 6* du Recueil des Observations Astronomiques, avec une carte de la route apparente de la Comète.

A LÉIPSICK.

L'on publia dans cette ville, le 24 Janvier 1759, un Mémoire Allemand que j'ai vu, ayant pour titre « Preuves de » l'apparition réelle de la Comète qui a paru en 1682, & qui, » suivant la Théorie de Newton, a été prédite par M. Halley, » & des apparitions qu'elle aura dans la suite des temps, donné par un Amateur de l'Astronomie : » cet imprimé contient quinze *pages in-4.°*, il y est dit que cette Comète paroît réellement, quoique maintenant on ne puisse l'observer qu'avec des télescopes; l'auteur de ce Mémoire s'étant servi d'une lunette Astronomique de 3 pieds pour la voir. « Il étoit » réservé (dit-il) à un Paysan de Saxe, nommé Palitzsch, à » Prohlis près de Dresde, de découvrir le premier cette Comète:

ſans connoître le prix de ſa découverte, ſes obſervations des 25 « & 27 Décembre 1758, avec celles du Docteur Hoffmann, « amateur d'Aſtronomie, faites le 28 Décembre, ont ſervi à « faire connoître que c'étoit le retour de la Comète de 1682. » L'auteur de ce Mémoire dit qu'il n'attendoit plus qu'un ciel ſerein pour la voir lui-même; ce fut le 18 Janvier que le ciel lui permit de la chercher avec une lunette de 3 pieds; le lendemain 19, il l'obſerva encore, ſon mouvement étoit rétrograde, & tel que la théorie l'exigeoit; convaincu en effet que c'étoit la Comète ſi long-temps attendue, il travailla à déterminer d'avance ſes phénomènes, pour la ſuite du temps qu'elle devoit être viſible; & afin de la trouver & de l'obſerver, il calcula en gros les éphémérides ſuivantes, qui ſe trouvent dans le Mémoire Allemand.

ANNÉE 1759.		LONGITUDE géocentrique.		LATITUDE géocentrique.		POSITIONS DE LA COMÈTE pendant ſon oppoſition.
		D.	M.	D.	M.	
Janvier. .	28	♓ 1.	11	4.	30. B	
Février.	7	17.	49	5.	23	
	17	14.	45	6.	0	
	28	11.	3	6.	40	
Mars. . .	1	. . . . .	. . . .	. . . . .	. . . .	La Comète en conjonction avec le Soleil.
	9	7.	10	6.	57	
	14	5.	10	6.	53	La Comète à ſon périhélie.
	19	3.	5	6.	39	
	29	♒ 29.	23	5.	47	
Avril. .	8	25.	24	3.	23	
	13	22.	30	1.	5	La Comète dans ſon nœud deſcendant.
	18	16.	41	4.	53. A	
	21	8.	52	12.	50	
	23	♑ 26.	3	26.	0	
	26	. . . . .	. . . .	. . . . .	. . . .	La Comète à ſon périgée.
	27	. . . . .	. . . .	. . . . .	. . . .	La Comète en oppoſition avec le Soleil.
	28	♎ 27.	20	52.	0	
Mai . . .	1	♍ 23.	40	34.	55	
	3	20.	36	28.	47	
	8	13.	21	21.	2	
	13	10.	50	17.	45	

Le reste du Mémoire contient des détails sur les apparences que devoit avoir la Comète pendant son apparition, de la grandeur de son noyau, de l'étendue de sa queue, & du temps qu'elle resteroit visible, &c. Il ne se trouve dans ce Mémoire aucune observation faite de cette Comète en Saxe.

A Rome.

Le 16 Avril, à $16^h 30' 37''$, la Comète étoit australe à l'étoile $\varkappa$ du Capricorne de $29' 35''$, & la différence d'ascension droite étant de $22' 33''$, la Comète à l'occident : ascension droite de la Comète, $321^d 56' 18''$; déclinaison $20^d 26' 11''$ australe.

Le 16 Mai à $9^h 5' 54''$, la Comète plus à l'orient que l'étoile α de l'Hydre, de $14^d 44' 16''$, la Comète plus méridionale que la même étoile de $57' 42''$: de ces observations, il résulte l'ascension droite de la Comète de $153^d 44' 28''$, & sa déclinaison de $6^d 41' 0''$ australe.

Le 17 Mai à $9^h 49' 54''$, la Comète plus à l'orient que l'étoile α de l'Hydre, de $14^d 43' 16''$, & la Comète plus méridionale de $1^d 14' 9''$: il en résulte l'ascension droite de la Comète de $153^d 43' 28''$, & sa déclinaison $6^d 24' 33''$ australe.

Il n'est pas dit avec quel instrument ces observations ont été faites.

A Cadiz.

Lettre de M. Godin du 12 Août 1759.

» Nous avons vu la Comète ici depuis le 6 Avril au » matin jusqu'au 22 inclusivement, & depuis le 28 au soir » du même mois jusqu'au 21 Mai au soir, dernier jour qu'elle » nous a été visible (il n'a point communiqué ces observations, » & voici ce qu'il écrit) ; j'ai mis de côté ces observations, » jusqu'à ce que j'aie achevé la description de notre observatoire, » des instrumens qui y sont, & des observations que nous y » avons faites ; c'est un des petits ouvrages auxquels je travaille

actuellement, & que je compte de pouvoir imprimer cette « année. La Cour le ſait, & c'eſt pour cela que je ne dois rien « communiquer juſqu'à ce premier eſſai rendu public. »

Je n'ai point appris que cet ouvrage ait été mis au jour, ni que les obſervations ſur la Comète préſente aient été imprimées.

A Liſbonne, par le P. CHEVALIER, *Prêtre de l'Oratoire, de la Société Royale de Londres, & Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.*

Extrait de ſes Lettres.

AYANT appris dans les premiers jours d'Avril, par des Mariniers, qu'une Comète paroiſſoit ſur notre horizon; je ne pus rien voir ce jour-là, le ciel s'étant couvert quelques heures avant le lever du Soleil.

Le 5 Avril à $4^h\ 45'$ du matin, je vis la Comète à travers de légers nuages, comme une étoile de la première grandeur, avec une queue ſenſible longue de deux degrés, & large vers ſon extrémité de près d'un degré : la lumière de la Comète étoit tant ſoit peu obſcure & pâle, ce qui étoit cauſé par des nuages rares, & par la clarté du crépuſcule; j'eſtimai la poſition de la Comète à l'égard des étoiles α & β du Verſeau, dans le vingt-quatrième degré de cette conſtellation, & ſa latitude ſeptentrionale d'environ 3 degrés.

Le 6, je vis la Comète s'élever ſur notre horizon ſenſible, qui eſt un peu plus élevé que l'horizon vrai : à $4^h\ 28'$ on diſtinguoit la queue de la Comète à travers les vapeurs de l'horizon : lorſque la Comète fut élevée de 5 degrés, ſa queue qui étoit longue, s'étendoit juſqu'aux étoiles *c* de la queue du Capricorne, avec une largeur de 3 degrés : j'obſervai la Comète avec un téleſcope grégorien de ſept pieds, le noyau qui étoit aſſez diſtinct de la chevelure, parut plus grand que Saturne dans ſon oppoſition ; la figure du noyau étoit elliptique; le noyau & la chevelure de la Comète paroiſſoient occuper quatre minutes d'un grand cercle : ayant comparé la

Comète aux étoiles des épaules du Verſeau, j'eſtimai ſa poſition dans 23^d $15'$ du Verſeau, avec une latitude ſeptentrionale de 2^d $25'$.

Le 7, je vis la Comète auſſi-tôt qu'elle fut ſortie de l'horizon : à 4^h $27'$ du matin, le noyau paroiſſoit plus clair, ainſi que la queue qui étoit auſſi plus grande, & qui touchoit les étoiles *c* de la queue du Capricorne : j'obſervai le paſſage de la Comète par le fil vertical d'un quart-de-cercle, ainſi que le paſſage de l'étoile β du Verſeau, & j'en conclus que la Comète étoit dans 22^d $40'$ de cette conſtellation, avec une latitude de 1^d $50'$ boréale.

Le 9, le ciel fut couvert; le 10, couvert en grande partie, je vis la Comète pendant quelques momens, & ſa queue qui brilloit à travers les nuages rares : j'eſtimai qu'elle étoit dans 22^d $8'$ du Verſeau, avec une latitude de 58 minutes boréale.

Les 11, 12, 13 & 14, le ciel fut couvert; mais le 15 étant devenu ſerein, j'obſervai la Comète avec un téleſcope grégorien de 7 pieds de longueur; le noyau étoit clair, on le diſtinguoit bien de la chevelure, & il étoit bien terminé principalement du côté d'où la queue partoit : le grand diamètre du noyau fut meſuré avec un micromètre adapté à une lunette de 10 pieds, & trouvé d'une minute 21 ſecondes d'un grand cercle. La Comète paroiſſoit ſous l'étoile δ du Capricorne; mais la queue s'étendoit juſqu'à 3^d $30'$ touchant preſque l'étoile γ du Capricorne; ayant comparé le paſſage de cette étoile par le fil vertical d'un quart-de-cercle avec le paſſage de la Comète au même fil, je conclus que la Comète étoit dans 19^d $48'$ du Verſeau, avec une latitude méridionale de 3^d $14'$

Le 16, je vis la Comète dès les quatre heures du matin, preſqu'auſſi brillante que le jour précédent, ſa queue n'étoit pas cependant ſi longue, & rendoit une lumière ſemblable à celle de la Lune, elle touchoit néanmoins l'étoile $\varkappa$ du Capricorne, avec laquelle je comparai la Comète : ayant auſſi comparé le paſſage de la Comète par le fil vertical du quart-de-cercle, avec celui de l'étoile γ de la même conſtellation, par le même

même fil, je jugeai que sa longitude étoit de $18^d\ 35'$ dans le Verseau, & sa latitude de $4^d\ 52'$ méridionale.

Le 17, le ciel fut couvert, mais le 18 je vis la Comète sous les Étoiles ϵ & ζ du Capricorne; l'ayant comparée avec ces Étoiles dans le temps du passage par le fil horaire, je la trouvai dans $14^d\ 30'$ du Verseau, & sa latitude étoit de 8 degrés méridionale : on distinguoit très-bien dans un télescope le noyau & la queue ; mais la queue ne se distinguoit guère à la vue simple, à cause de la clarté de la Lune & du crépuscule: cette observation se fit à $4^h\ 38'$.

Le 19, je vis la Comète, mais peu élevée sur l'horizon à cause de sa grande latitude méridionale (il étoit $4^h\ 35'$ du matin), aussi étoit-elle peu brillante, sa queue & sa chevelure paroissoient plus petites: ayant observé le passage de la Comète par un fil vertical, ainsi que les étoiles ϵ & ζ du Capricorne; j'ai conclu que la Comète étoit dans $11^d\ 25'$ du Verseau, & que sa latitude étoit de $10^d\ 45'$ méridionale.

Le 20, je ne pus voir la Comète que très-peu de temps; l'horizon étoit obscurci par des nuages & des vapeurs; la Comète étoit peu élevée au-dessus de l'horizon à $4^h\ 30'$: cependant on la voyoit à la vue simple, sa queue étoit longue de 2 degrés; par le passage de l'étoile α de la tête du Capricorne; & par celui de la Comète par le fil vertical, je conclus qu'elle étoit dans $6^d\ 40'$ du Verseau, avec une latitude de $13^d\ 30'$ méridionale.

Le 21 à $4^h\ 30'$ du matin, je vis la Comète assez brillante, quoique dans le voisinage de la Lune; sa queue étoit courte, mais elle paroissoit plus large que la veille, & blanche: j'observai le passage de la Comète par le fil vertical d'un quart-de-cerle, & celui de l'étoile α de la tête du Capricorne, & je conclus que la Comète étoit dans $28^d\ 20'$ du Capricorne; pour sa latitude, elle me parut être d'environ $16^d\ 20'$ méridionale.

Le 22 Avril à $4^h\ 40'$ du matin, j'observai la Comète qui étoit peu élevée sur l'horizon & peu brillante, néanmoins on voyoit encore sa queue à la vue simple, mais avec une

lumière terne : comme il ne fut permis de la voir que pendant quelques minutes, tant à cause des vapeurs de l'horizon, qu'à cause de la clarté du crépuscule, je ne pus la comparer bien exactement avec les étoiles voisines ; mais par l'estime que j'en fis, je conclus qu'elle étoit dans 23^d du Capricorne, ayant une latitude méridionale de 22 degrés.

Le 23, quoique le ciel fût clair & serein, je ne pus voir la Comète, ce à quoi je m'attendois déjà, à cause de sa trop grande latitude méridionale.

Le 28 Avril, la Comète parut de nouveau le soir après le coucher du Soleil : à 9 heures, elle étoit à une telle hauteur au-dessus de l'horizon, que l'on pouvoit la voir à l'œil avec sa queue ; je ne pus l'observer à cause d'une indisposition ; mais le 29 à 8^h $30'$ du soir, les nuages s'étant dissipés, je vis la Comète très-éclatante, sa queue dont la lumière étoit blanche & claire, s'étendoit dans un espace de 4^d $30'$. La Comète paroissoit à l'œil plus grande & plus éclatante que dans les derniers jours de l'autre apparition le matin ; c'étoit sans doute à cause de sa grande élévation au-dessus de l'horizon & de l'obscurité de la nuit : cependant en l'observant par le moyen d'un télescope, le noyau ne paroissoit ni si grand, ni si distingué de sa chevelure, que dans les premiers jours de ce mois : comme je ne m'étois pas préparé pour l'observation, je ne pus observer son passage au méridien, avec toute la certitude nécessaire ; mais par l'observation que je fis aussitôt après son passage, je conclus que la Comète avoit passé par le méridien à 8^h $33'$ $35''$ du soir, ce qui donne son ascension droite de 165^d $21'$: je l'ai déduite à une petite différence près du passage des étoiles β & θ de l'Hydre, lesquelles j'ai observées & comparées avec la Comète; de ces observations, j'ai conclu qu'à 9^h $20'$ elle étoit dans 3^d $15'$ de la Balance, & qu'elle avoit 39^d $5'$ de latitude méridionale.

Le 30 Avril, à près de 8 heures du soir, je vis la Comète avec sa queue, qui avoit une étendue de 5 degrés ; la lumière de la Comète paroissoit assez claire & distincte :

j'obſervai exactement ſon paſſage à un quart-de-cercle que j'avois poſé ſoigneuſement dans le plan du méridien; le noyau de la Comète paſſa par le méridien à $8^h\ 13'\ 51''$ du ſoir, temps vrai, ce qui donne pour l'aſcenſion droite $161^d\ 10'$; j'ai déduit la déclinaiſon pour la même heure de $30^d\ 50'$ méridionale, par la différence de hauteur obſervée entre la Comète & l'étoile β du pied de la Coupe, que je ſuppoſe cette année avoir $21^d\ 29'$ de déclinaiſon; la différence obſervée étoit de $9^d\ 21'$.

Le 1.er Mai, j'obſervai le paſſage de la Comète par le méridien, de la même manière que la veille à $8^h\ 5'\ 52''$: ſon aſcenſion droite a été trouvée de $160^d\ 6'\ 15''$; l'étoile ν de l'Hydre dont je ſuppoſe l'aſcenſion droite de $159^d\ 26'$, avoit paſſé à $8^h\ 3'\ 11''$; la différence de $2'\ 41''$ donne preſque la même aſcenſion droite de la Comète: la différence de hauteur que j'ai obſervée entre la Comète & l'étoile ſuſdite, étoit de $11^d\ 20'$, qui étant ajoutée à la déclinaiſon de l'étoile que je ſuppoſe être de $14^d\ 56'$, donne la déclinaiſon méridionale de la Comète de $26^d\ 16'$.

Les 2, 3 & 4, le ciel fut couvert; mais le 5 je vis la Comète à 9 heures du ſoir, à travers des nuages qui la cachoient ſouvent; on voyoit ſa queue à la ſimple vue, mais peu claire & peu diſtincte à cauſe de la clarté de la Lune qui étoit dans ſon premier quartier: je ne pus obſerver exactement ſon paſſage, ni par le méridien, ni par aucun autre cercle horaire; mais par la comparaiſon que je fis de la Comète, avec les plus prochaines étoiles de l'Hydre & de la Coupe, j'ai conclu que la Comète étoit dans $14^d\ 15'$ de la Vierge, avec une déclinaiſon méridionale de $16^d\ 35'$, car elle étoit preſque d'un degré plus méridionale que la troiſiéme étoile φ de l'Hydre, dont je ſuppoſe la déclinaiſon pour cette année de $15^d\ 36'$.

Le 6 Mai, j'obſervai la Comète dès les 8 heures du ſoir, ayant obſervé le diamètre de ſon noyau avec un téleſcope, je le trouvai plus petit que le 1.er du mois; la queue paroiſſoit auſſi plus petite à la vue ſimple & avec de petites lunettes,

n'ayant que 3 degrés de longueur; ce que j'attribuois à la lumière de la Lune : j'obſervai le paſſage de la Comète & d'une petite étoile, par le fil vertical d'un quart-de-cerle; l'étoile paſſa à 8^h 40′ 20″ du ſoir, la Comète à 8^h 42′ 58″, la différence en temps étant de 2′ 38″, donne 39′ 30″ d'un grand cercle, dont la Comète étoit plus orientale que l'étoile que je ſuppoſe être celle qui eſt nommée la quatrième φ de l'Hydre, dans le catalogue Britannique; elle y eſt marquée de la cinquième grandeur, ſon aſcenſion droite pour cette année étant de 155^d 16′, il s'enſuit que l'aſcenſion droite de la Comète ſera de 155^d 55′ 30″: la Comète étoit un peu plus ſeptentrionale que la même étoile; cependant l'obſervation de la différence de hauteur n'eut pas lieu.

Depuis le 7 juſqu'au 14 de Mai, le ciel fut couvert & pluvieux; mais le même jour 14 à 8^h 20′ du ſoir, je vis la Comète avec le téleſcope; elle paroiſſoit beaucoup diminuée en comparaiſon de la première apparition : on diſtinguoit encore le noyau de la chevelure, & on le voyoit avec des petites lunettes comme une étoile de la troiſième à la quatrième grandeur, la queue étoit peu brillante, ſur-tout après le lever de la Lune. J'ai obſervé le paſſage de la Comète par le fil vertical d'un quart-de-cercle, à 8^h 28′ 11″; le paſſage d'une étoile de la ſixième grandeur, que je ne connois point, à 8^h 37′ 42″; le paſſage de l'étoile γ du Corbeau, à 10^h 15′ 4″: la différence en temps de la Comète & de cette dernière étoile étoit de 1^h 46′ 53″, & en degré d'un grand cercle, 26^d 43′ 15″, qui étant ſouſtrait de l'aſcenſion droite γ du Corbeau (qui ſelon le catalogue Britannique, réduite à cette année eſt de 180^d 52′ 3″), donne l'aſcenſion droite de la Comète de 154^d 8′ 48″; la différence de hauteur entre l'étoile γ & la Comète étoit de 8^d 8′, la Comète plus élevée que l'étoile, en ôtant cette différence de hauteur de la déclinaiſon de l'Étoile qui eſt de 16^d 12′ 20″, il reſtera 8^d 4′ 20″ pour celle de la Comète méridionale.

Le 15, j'obſervai la Comète avant le lever de la Lune; la nuit étoit belle; la queue paroiſſoit longue de plus de 5

degrés à la vue ſimple, mais peu large; la Comète étoit de même grandeur que le jour précédent. Le paſſage de la Comète par le fil vertical du quart-de-cercle ſe fit à 8^h 54′ 47″, le paſſage de α de l'Hydre à 7^h 54′ 14″, la différence étant de 15^d 8′ 15″, à ajouter à l'aſcenſion droite de α de l'Hydre, qui eſt pour le temps préſent de 138^d 56′ 40″, donne pour l'aſcenſion droite de la Comète 154^d 4′ 55″; la différence de hauteur étoit de 15 minutes à ôter de la déclinaiſon de l'étoile qui eſt de 7^d 37′ 35″, ce qui donne la déclinaiſon méridionale de la Comète de 7^d 22′ 35″.

Le 16, la Comète paſſa par le fil vertical à 9^h 10′ 47″, & α de l'Hydre à 8^h 10′ 31″; la différence de paſſage 15^d 4′, donne pour l'aſcenſion droite de la Comète 154^d 0′ 40″; la différence de hauteur étant de 34 minutes, donnera la déclinaiſon méridionale de la Comète de 7^d 3′ 35″.

Le 17, la Comète parut vers les 9 heures très-brillante avec une queue bien finie, longue de 6 degrés, ayant peu de largeur; la queue ne paroiſſoit pas droite étant courbée, la partie concave regardoit l'horizon, & la partie convexe étoit tournée vers le zénith; on voyoit parfaitement bien la queue à la vue ſimple & avec de petites lunettes, n'étant point pâle ou blanche pendant cette nuit, mais éclatante & rayonnante; cependant, en la regardant avec un téleſcope, la queue étoit peu diſtinguée de la lumière du ciel: la chevelure même de la Comète étoit comme des nuages blancs autour du noyau, dont le diamètre meſuré par le moyen d'un micromètre, fut trouvé de 25″; la Comète paſſa par le fil vertical du quart-de-cercle, à 8^h 50′ 29″, & l'étoile α de l'Hydre y paſſa à 7^h 50′ 13″; la différence de paſſage étant de 1^h 0′ 16″, donne l'aſcenſion droite de la Comète de 154^d 0′ 40″; la différence de déclinaiſon étoit de 1^d 10′, & donne la déclinaiſon de la Comète de 6^d 27′ 35″ méridionale.

Le 18, la Comète paſſa par le vertical à 8^h 48′ 29″, & l'étoile α de l'Hydre à 7^h 48′ 25″; différence de paſſage, 1^h 0′ 4″; aſcenſion droite de la Comète, 153^d 57′ 40″, la différence de déclinaiſon étoit 1^d 13 ou 14 minutes, &

par conséquent la déclinaison de la Comète sera de 6^d 23′ 35″ méridionale : la Comète fut vue sous la même figure & la même grandeur que le jour précédent.

Le 19, la Comète passa par le fil vertical à 9^h 22′ 24″, & α de l'Hydre à 8^h 22′ 30″; différence de passage, 59′ 54″: ascension droite de la Comète, 153^d 55′ 10″; différence de déclinaison, 1^d 22′; déclinaison de la Comète, 6^d 15′ 35″ méridionale.

Le 20, la lumière de la Comète paroissoit pâle, ainsi que la queue, qui n'étoit longue que de 4^d 30′; le ciel étoit cependant serein & sans nuages. Passage de la Comète par le fil vertical à 9^h 29′ 32″, celui de α de l'Hydre à 8^h 29′ 48″; différence de passage, 59′ 44″ : ascension droite de la Comète, 153^d 52′ 40″ : la Comète plus au nord que α de l'Hydre de 1^d 36′; ainsi, déclinaison de la Comète, 6^d 1′ 35″ méridionale.

Le 21, la Comète passa au vertical à 8^h 57′ 53″, & α de l'Hydre à 7^h 58′ 13″; différence, 59′ 40″ ou 14^d 55′ de grand cercle : ascension droite de la Comète, 153^d 51′ 40″; la différence de déclinaison étoit de 1^d 50′, par conséquent la déclinaison de la Comète sera de 5^d 47′ 35″ méridionale.

Le 22, la Comète passa au fil vertical à 9^h 2′ 30″, & α de l'Hydre à 8^h 2′ 46″ ; différence, 59′ 44″ : ascension droite de la Comète de 153^d 52′ 40″; différence de déclinaison 2 degrés ; déclinaison méridionale de la Comète de 5^d 37′ 35″. Aujourd'hui la Comète & la queue paroissoient plus petites, la queue n'avoit que $3^d \frac{1}{2}$ de longueur.

Le 23, la Comète passa par le fil vertical à 9^h 1′ 43″, & α de l'Hydre à 8^h 1′ 49″; différence, 59′ 54″ : ascension droite de la Comète, 153^d 55′ 10″; une petite étoile du Sextant passa aussi par le fil vertical à 9^h 2′ 18 ou 35″ après la Comète : déclinaison de la Comète 5^d 22′ méridionale, déduite de la différence de hauteur entre la Comète & l'étoile α de l'Hydre qui étoit de 2^d 15′ 35″.

Les 24, 25, 26 & 27, je ne pus faire aucune obser-

vation : le 28, je vis la Comète, je ne pus obſerver exactement le paſſage du centre par le fil vertical du quart-de-cercle, mais le corps entier de la Comète y paſſa à $9^h\ 10'\ 52''$, & α de l'Hydre à $8^h\ 9'\ 53''$; différence, $1^h\ 0'\ 59''$: aſcenſion droite de la Comète, $154^d\ 11'\ 25''$; la déclinaiſon conclue de la différence de hauteur de α de l'Hydre, étoit de $4^d\ 5'$, auſtrale : la Comète n'avoit plus qu'une lumière foible, & on ne la pouvoit voir comme il faut à la vue ſimple; mais avec de petites lunettes, on voyoit la queue longue de près de 2 degrés.

Le 29, le ciel fut couvert, cependant je vis encore la Comète avec une petite lunette, & la queue étoit ſenſiblement viſible; mais je ne pus rien obſerver. Les jours ſuivans, juſqu'au 5 Juin, le ciel continua d'être couvert; à ce jour (5) je vis la Comète ſous des étoiles de la cinquième grandeur, qui ſont dans le Sextant d'Hévelius : la Comète étoit à peu près de la même grandeur que ces étoiles, mais lumineuſe. J'obſervai la Comète avec un téleſcope grégorien, & avec une petite lunette aſtronomique ; mais je ne pus établir aucune obſervation exacte, parce que les nuages étoient fréquens.

Les jours ſuivans, le ciel étant devenu ſerein, la lumière de la Lune qui étoit en oppoſition, fut un nouvel obſtacle qui m'empêcha de voir la Comète qui étoit déjà très-éloignée de nous. Je déſeſpérois de la revoir ; mais le 15 Juin, ſans beaucoup de recherches, je la vis à 9 heures dans mon téleſcope grégorien de 7 pieds ; la chevelure occupoit encore un grand eſpace dans ce téleſcope, & on la diſtinguoit un peu du noyau ; mais la couleur en étoit ſombre & pâle, & on la voyoit mal avec des petites lunettes : j'obſervai avec le plus grand ſoin qu'il me fût poſſible, le paſſage de la Comète par le fil vertical d'une lunette de 3 pieds adaptée à mon quart-de-cercle, ſon paſſage arriva à $9^h\ 24'\ 20''$; j'obſervai pareillement le paſſage d'une étoile de la 5.me grandeur à $9^h\ 20'\ 0''$; la différence entre les deux obſervations eſt de $4'\ 20''$ ou $1^d\ 5'$ d'un grand cercle, dont l'étoile devançoit

la Comète : cette étoile m'a paru être celle qui est appelée dans le catalogue Britannique, *in Regula ad Pinnacidium* * : donc l'ascension droite pour cette année est de 153^d 45′ 10″, & la déclinaison de 1^d 30′ 30″. Si donc on ajoute 1^d 5′ à cette ascension droite, celle de la Comète sera de 154^d 50′ 10″, & si l'on retranche 8 minutes de la déclinaison dont la Comète étoit plus haute que l'étoile, la déclinaison de la Comète sera de 1^d 22′ 30″ vers le midi.

Le 16, je vis la Comète sous la même figure, & sensiblement dans le même lieu du ciel ; je ne pus faire aucune autre observation.

Le 17, je ne vis point la Comète ; le 18, le ciel n'étant pas bien serein, je la vis, mais plus obscure, & la chevelure étoit d'un plus petit diamètre.

Le 19, j'observai le passage de la Comète par le fil vertical, ainsi que le passage de l'étoile du Sextant que j'avois observée le 15 ; je trouvai l'ascension droite de la Comète augmentée de 12 minutes, & par conséquent être de 155^d

* Il n'y a pas d'apparence que ce soit avec cette Étoile que la Comète a été comparée le 15, ainsi que les 19 & 20 Juin ; ce seroit plutôt avec l'une ou l'autre des deux nouvelles Étoiles dont j'ai déterminé les positions le 15 Juin 1759, en les observant plusieurs fois au méridien avec α de l'Hydre femelle, & la 30.e du Sextant, suivant l'ordre du Catalogue de Flamstead : voyez ma seconde Table, ce sont les deux dernières n.° 29 & 30. En déterminant la position de ces deux nouvelles étoiles, j'ai reconnu une erreur dans l'ascension droite de l'Étoile 38.e du Sextant, suivant Flamstead, seconde édition ; l'ascension droite de cette Étoile, déterminée par son passage au méridien avec α de l'Hydre pour le 15 Juin 1759, est de 154^d 19′ 30″ ; suivant Flamstead, cette Étoile devoit avoir d'ascension droite pour le même jour 153^d 45′ 10″ ; différence 34′ 20″ ; l'Étoile 29 du Sextant, 5.e grandeur, suivant le Catalogue de Flamstead dont l'ascension droite y est rapportée de 153^d 23′ 45″, & la distance au pôle de 90^d 10′ 30″, rapportée aussi sur ces Cartes célestes, ainsi que sur celles de l'Uranographie de M. Bevis, n'existe plus dans le ciel ; je m'en suis assuré plusieurs fois. Les observations que je viens de rapporter des 15, 19 & 20 Juin ne sont pas bien bonnes, ainsi que les précédentes, y ayant de très-grandes différences avec les déterminations des autres Astronomes ; mais dans les détails que je viens de rapporter, on y trouve de très-bonnes remarques sur les apparences de la Comète, comme de sa lumière, de son noyau, de sa chevelure & de sa queue.

2 I

2′ 10″, & la déclinaiſon étoit au contraire diminuée de 30 minutes, & étoit par conſéquent à 9^h 15′ (temps où l'obſervation fut faite), de 52′ 30″ vers le midi.

Le 20 Juin, le ciel étant ſerein & clair, je vis la Comète à 9 heures avec un téleſcope grégorien, car je ne pouvois plus la voir avec de petites lunettes, c'eſt pourquoi je ne pus obſerver avec un quart-de-cercle ſon paſſage par aucun cercle horaire; mais meſurant par l'eſpace du téleſcope la diſtance de la Comète à l'étoile du Sextant, j'ai conclu avec une très-grande probabilité que la Comète étoit diſtante de l'étoile de 1^d 21′ vers l'orient, & que ſon aſcenſion droite étoit de 155^d 6′ 10″, qu'elle étoit diſtante de cette étoile de 43′ vers le ſeptentrion, & par conſéquent que ſa déclinaiſon auſtrale étoit de 47′ 30″; on voyoit auſſi à l'extrémité occidentale de la chevelure de la Comète, une petite étoile, dont la déclinaiſon étoit preſque la même que celle de la Comète; mais cette étoile ne ſe trouve point dans le catalogue Anglois.

Le 21, le ciel fut couvert; mais le 22 dès 9 heures, je cherchai la Comète avec beaucoup de ſoin, & enfin je la vis à 9^h 20′, elle étoit ſi obſcure & ſi petite, qu'elle ne paroiſſoit que comme un petit nuage, on ne pouvoit déjà plus diſtinguer le noyau de la chevelure: comme elle ſe hâtoit vers l'horizon, qui étoit chargé de vapeurs, il ne fut plus permis de l'obſerver, & même je perdis l'eſpérance de la revoir les jours ſuivans, comme il arriva en effet.

Je compte très-peu, dit le Père Chevalier, dans une de ſes lettres, du 21 Mai 1759, ſur mes premières obſervations en Avril, à cauſe du peu d'élévation de la Comète ſur l'horizon, du crépuſcule qu'il y avoit alors, du peu de temps qu'elle étoit viſible; le défaut d'expérience dans ce genre d'obſervations, les rend douteuſes: j'ai travaillé avec plus d'exactitude aux obſervations qui ont ſuivi.

A Pondichery, dans les Indes orientales, par le P. COEUR-DOUX,

Extrait de sa Lettre du 29 Septembre 1759.

CE ne fut que le 28 Mars 1759 que nous remarquames pour la première fois, à 4 heures du matin, une Comète qui paroissoit apparemment depuis long-temps, vu sa grosseur & la longueur de sa queue, laquelle s'étendoit à plusieurs degrés; elle paroissoit à l'est dans la constellation du Verseau, & par rapport à Pondichery à peu près dans le même vertical que l'étoile la plus brillante de l'épaule sud du Verseau, mais un peu plus au nord que ce vertical. Supposant une ligne droite tirée de l'étoile de l'épaule nord du Verseau aux deux étoiles plus apparentes de la queue du Capricorne, la ligne que la Comète a décrite pendant long-temps peut être regardée comme une parallèle tirée au-dessous & fort près de cette ligne, mais au-delà de laquelle elle fut prolongée fort loin vers le sud.

Comme la Comète étoit alors visible en Europe, on ne crut pas devoir l'observer fort attentivement, d'autant plus que pendant plusieurs jours son mouvement étoit presque insensible. Vers le 9 Avril, il nous parut s'accélérer considérablement; comme elle se trouvoit fort avancée vers le sud & qu'elle devenoit invisible en France, on fit les observations suivantes.

Le 25 Avril à 4 heures du matin, elle nous parut faire une ligne droite avec l'œil du Paon & la claire du Triangle austral, c'est-à-dire la plus voisine de l'Oiseau de Pâradis, & elle paroissoit à une égale distance de l'une & de l'autre; nous trouvames la hauteur de la Comète sur l'horizon de $12^d\ 40'$; celle de l'œil du Paon, $17^d\ 54'$; & celle de la claire du Triangle austral de $6^d\ 42'$.

Les deux jours suivans le temps fut extraordinairement couvert, & nous comptions, vu la grande rapidité du mouvement de la Comète vers le sud, qu'elle auroit totalement disparu pour nous.

Le 28, peu après le coucher du Soleil, nous la vimes à l'est de notre méridien & dans une position si différente de celle où nous la croyions, que nous doutames si ce n'étoit

pas une nouvelle Comète qui eût paru ſur notre horizon. Ce jour-là, à 9^h $52'$, nous trouvames ſon élévation ſur l'horizon de 30^d $30'$; une ligne tirée par les deux étoiles plus à l'oueſt du Corbeau, vu la poſition où étoit alors cette conſtellation par rapport à nous, alloit rencontrer la Comète ou à peu près.

Le 29 Avril à 7^h $28'$ du ſoir, élévation de la Comète ſur l'horizon 37^d $6'$; à la même heure, élévation du pied de la Croix du ſud 13^d $34'$: alors la Comète & cette étoile ſe trouvèrent dans le même vertical; à 8^h $20'$ du ſoir, élévation de la Comète ſur l'horizon 40^d $0'$; à 8^h $40'$ élévation de la Comète ſur l'horizon de 40^d $36'$: elle avoit paſſé alors le méridien, & on ne put obſerver le moment de ſon paſſage; à 9^h $53'$ élévation de la Comète ſur l'horizon de 37^d $42'$; à 9^h $56'$ élévation du pied de la Croix du ſud 16^d $42'$; à 10^h $26'$ la Comète qui s'avançoit vers le nord-oueſt étoit dans une ligne tirée de l'étoile la plus oueſt, & en même temps la plus nord du Corbeau, à l'étoile la plus oueſt des trois qui ſont ſur le repli de l'Hydre.

La montre à ſecondes qui avoit appartenu au feu Père Boudier, ſe trouva le lendemain à midi avoir retardé de $45''$ en 24 heures.

Le 30 à 7^h $28'$ $30''$, élévation de la Comète ſur l'horizon de 44^d $9'$; à 7^h $32'$ élévation du pied de la Croix ſur l'horizon 11^d $46'$: la différence azimutale de la Comète à l'étoile, la Comète étant plus oueſt que l'étoile, nous a paru ſeulement de 6 minutes; à 8^h $59'$ élévation de la Comète ſur l'horizon 45^d $3'$; à 9^h $5'$ le pied de la Croix 15^d $30'$.

La queue de la Comète paroiſſoit s'étendre à plus de 10 degrés & ſon diamètre apparent paroiſſoit diminuer à proportion qu'elle s'élevoit vers le nord. Le lendemain, la montre ſe trouva à midi avoir avancé en 24^h de $1'$ $45''$.

Le 1.er Mai, le ciel fut fort couvert. Le 2 à 7^h $26'$ élévation de la Comète ſur l'horizon de 53^d $45'$; à 7^h $32'$ le pied de la Croix 13^d $36'$; à 7^h $53'$ la Comète 54^d $48'$: une ligne tirée par les deux étoiles les plus ſud du Corbeau,

rencontroit à peu près la Comète vers le pied de la Coupe.

Le lendemain, la montre qui n'avoit pas été réglée la veille retardoit à midi de 2′ 30″.

Le 3 Mai à 7^h 34′ élévation du pied de la Croix 13^d 0′; celle de la Comète à 7^h 37′ de 57^d 42′, différence d'azimut entre l'un & l'autre 9^d 46′ : une ligne tirée par l'épi de la Vierge & les deux étoiles les plus nord du Corbeau, alloit rencontrer la Comète.

Le 4 Mai à 7^h 29′, élévation de la Comète 59^d 54′; à 7^h 13′ le pied de la Croix, de 13^d 0′, différence d'azimut 7^d 32′. Le lendemain à midi, la montre se trouva retarder de 1′ 30″.

On discontinua d'observer la Comète à cause de sa trop grande élévation, & parce que les Astronomes d'Europe pouvoient aisément l'observer avec une plus grande exactitude que nous. Les observations qu'on vient de rapporter, ont été faites avec un demi-cercle de 10 pouces de diamètre placé perpendiculairement sur un cercle de même grandeur & armé d'une lunette de 18 pouces.

A l'île de Bourbon, par M. DE LA NUX, *Correspondant de l'Académie Royale des Sciences.*

Extrait de sa Lettre à M. l'abbé de la Caille, du 8 Décembre 1760 que m'a communiquée M. Pingré.

J'EXTRAIS de mon journal, Monsieur, les observations suivantes sur la Comète de 1759. L'on a vu cette Comète ici (à l'île de Bourbon) sans discontinuer depuis le 26 Mars jusques & compris le 30 Mai. Je ne l'ai observée pour la première fois que le 29 Mars à 3^h 45′ temps vrai du matin, ma montre bien réglée; elle sortoit pour lors de l'horizon de notre montagne, élevée pour moi en cet endroit de 7^d 50′; sa direction avec le méridien, faisoit un angle de 85^d 5′ 18″ vers le sud : sa distance à α du Verseau étoit de 6^d 7′. Pour rectifier cette indication, ne connoissant guère les constellations qui se levoient alors dans cette partie du ciel, il n'y a qu'à imaginer un triangle formé par α du Verseau, δ du Capricorne,

& la Comète pour sommet; la différence de $6^d\ 7'$ sera le petit côté de ce triangle, & le grand côté sera le chemin que parcourut la Comète jusqu'au 15 Avril qu'elle passa très près & à l'est de l'étoile δ du Capricorne, l'appulse fut au moins de 8'.

Le 20 Avril à $2^h\ 37'$ du matin, temps vrai, ma montre bien réglée, j'ai trouvé l'élévation de la Comète de $25^d\ 10'$, ou sa distance au zénith de $64^d\ 50'$: sa distance à δ du Capricorne, $12^d\ 35'$; & à Phomalhaut $18^d\ 40'$. Du 18 au 20, la Comète avoit accéléré son lever de 25 minutes; le noyau de la Comète augmente sensiblement en grosseur, de même que la queue en longueur qui pouvoit être de 6 à 7 degrés; elle n'étoit que d'environ 3^d quand je la vis la première fois.

Le 21 à $1^h\ 1'$ du matin, temps vrai, la Comète commence à paroître au-dessus de la montagne, élevée de $7^d\ 58'$, & l'angle avec le méridien étant de $57^d\ 45'$, appulse de la Comète en ce moment avec l'étoile τ du Sagittaire d'environ 1 degré, la Comète à l'est: le noyau de la Comète étoit bien terminé, il a été comparé à Jupiter & estimé le tiers; la chevelure occupoit tout le champ de mon télescope, la queue longue de 8 degrés, au bout desquels elle paroissoit très-évasée. Je vis sur le bord austral du noyau de la Comète une sorte de phase ou échancrure; mais sur le champ ayant regardé Jupiter, je vis une Iris du même côté du tube; & comme il s'en falloit de beaucoup que la Comète eût le même éclat, je présumai que cette Iris avoit pu noircir cette portion du disque rougeâtre de la Comète.

Le 22 à $1^h\ 4'$ du matin, distance de la Comète au zénith $76^d\ 35'$; angle avec le méridien $54^d\ 5'$; à $1^h\ 30'$ distance de la Comète à β du Capricorne $25^d\ 0'$; le noyau se distinguoit moins aujourd'hui qu'hier, & la chevelure étoit à peu près la même: la Comète avoit alors un mouvement considérable, ce qui surprit tout le monde.

Le 25, la Comète parut à $6^h\ 45'$ du soir, distante du zénith de $66^d\ 40'$, distante de α du Centaure de 19 degrés, de α du Triangle austral, de $3^d\ 54'$.

Le 26 au soir, ma montre reglée sur le coucher du Soleil,

je trouvai la diſtance de la Comète à α du Triangle à $7^h\ 0'$ de $14^d\ 36'$; à α de la Croix, à $7^h\ 3'$, de $11^d\ 1'$; de α du Centaure, à $7^h\ 13'\frac{1}{2}$, de $8^d\ 44$; à $9^h\ 2'$ de $8^d\ 57'$; de α de la Croix, à $9^h\ 16'$, de $9^d\ 40'$; à $14^h\ 50'$, de $5^d\ 58'$; de α du Centaure, à $14^h\ 54'$, de $10^d\ 24'$.

Le 27, ma montre miſe ſur le coucher du Soleil, la Comète dès qu'on put l'apercevoir, ſe trouva preſque en ligne avec le bras précédent de la tête de la Croix & entre les deux étoiles: elle étoit diſtante de α de la Croix, à $6^h\ 27'$, de $4^d\ 58'$. A $6^h\ 51'\frac{1}{2}$, de $5^d\ 11'$. A $9^h\ 27'$, de $6^d\ 43'$. A $16^h\ 10'$, de $10^d\ 0'$; & de α du Centaure à $16^h\ 17'$ de $22^d\ 35'$: le noyau de la Comète diminue ſenſiblement & la queue plus mince s'alonge beaucoup, je l'ai meſurée aujourd'hui de 19 degrés; le mouvement de la Comète s'eſt ralenti conſidérablement, puiſqu'en $9^h\ 43'$ ſon mouvement à été de 302 minutes, & le 26 en $7^h\ 47'$ la Comète parcourut 303 minutes. Pour juger de ce mouvement, je me ſuis ſervi de α de la Croix qui étoit pour lors près de la Comète; cette comparaiſon ſe fit avec le plus incommode de tous les inſtrumens pour de ſemblables obſervations, c'étoit une planchette de 6 pouces de rayon avec ſes deux lunettes, conſtruite pour la Compagnie des Indes.

Le 28 à $7^h\ 58'$ la diſtance de la Comète à α de la Croix étoit de $17^d\ 30'$; & 16 minutes avant, j'avois trouvé la diſtance de la Comète à α de la Vierge de $42^d\ 45'$, la queue avoit alors 25 degrés de longueur environ.

Le 1.er Mai, la queue paroiſſoit longue de 33 à 34 degrés; je trouvai la Comète près du méridien à $8^h\ 5'$: à $9^h\ 52'$ ſa diſtance à α de la Croix étoit de $38^d\ 55'$. Comme la Comète pouvoit ſe revoir alors en Europe, je ſupprime ici les autres obſervations pour finir, en rapportant ſeulement que le 29 Mai à $9^h\ 40'$, la Comète parut diſtante de Regulus de $17^d\ 42'$, & à $9^h\ 47'$ de α de l'Hydre de $15^d\ 37'$.

Le 30 à $6^h\ 49'$, ma montre réglée, la diſtance de la Comète à α de Regulus étoit de $17^d\ 34'$, & à α de l'Hydre de $15^d\ 43'$.

Nous vimes la queue de la Comète s'amincir & s'étendre jusqu'au 5 Mai, que je la mesurai de près de 47 degrés, & le 14 elle avoit encore 19 degrés de longueur. Le temps où la Comète m'a paru plus brillante est celui auquel elle a commencé à paroître; tout petit que se montroit alors son noyau, il avoit un éclat & une sorte de sintillation qui me surprit.

Pour observer les azimuts de la Comète sûrement & promptement, je me suis servi d'un fort bon compas de variation que je m'étois procuré de M. Daprès, Officier de la Compagnie des Indes. Je fus plus de trois semaines sans m'apercevoir que cet instrument, dans ce pays-ci, est une source d'erreurs. Je reconnus enfin que sur ma pierre de méridienne, de l'extrémité d'un de ses côtés à l'autre, l'instrument varioit de 2, 3, $3^d\frac{1}{2}$ & plus, que de l'angle du sud-ouest à celui du nord-est il varioit de 5 degrés. J'avois appris, il y a longtemps, à me méfier de cet instrument, mais j'en perdis pour lors entièrement le souvenir: aussi ai-je eu tant de soin de m'assurer de ce défaut local que je ne tomberai plus dans l'inconvénient dont j'aurois pu me garantir en opérant uniment comme j'avois fait pour la Comète que j'ai observée en 1758. Je rapporte ici les observations de cette Comète.

Observation d'une Comète observée à l'île de Bourbon en 1758, par M. DE LA NUX, *communiquée par* M. PINGRÉ.

Extrait de mon Journal, année 1758.

LE 30 Mai au soir, j'ai distinctement aperçu une Comète, un peu au-dessus du grand Quadrilatère d'Orion. Le temps étoit trop chargé de nuages à une hauteur raisonnable au-dessus de l'horizon pour pouvoir l'observer à souhait: il m'a seulement paru qu'elle étoit à peu près en ligne droite avec le baudrier d'Orion, & Sirius entre deux; sa queue m'a paru longue d'environ 1 degré.

Le 31 au soir, la Comète a paru, je l'ai observée au-dessus de la dernière étoile du baudrier d'Orion & de l'épaule boréale de cette constellation, formant un triangle avec ces deux étoiles,

dont elle étoit le sommet vers l'est, & plus près du Baudrier que de l'Épaule. Dans les longues vues * elle paroissoit au milieu de deux très-petites étoiles presque horizontalement; cependant elle étoit visiblement au-dessous, c'est-à-dire vers 1′ 0 $\frac{1}{4}$ nord-ouest du monde; elle étoit le sommet d'un triangle très-obtus avec ces deux petites étoiles. Sa queue m'a paru presque double de ce qu'elle étoit hier: elle avoit moins d'éclat ainsi que le noyau.

Le 1.er Juin au soir, la Comète a été comparée aux deux petites étoiles entre lesquelles elle étoit hier & au-dessous; elle étoit aujourd'hui au-dessus de la plus boréale & à une assez bonne distance pour qu'on en juge à peu près; je ne pouvois la voir ainsi que dans le champ de ma lunette.

Le 2 au soir, la Comète s'approche de l'épaule orientale d'Orion en s'élevant toujours.

Le 3 au soir, la Comète étoit encore plus approchée de l'épaule orientale d'Orion & j'ai apercu dans le télescope une fort petite étoile; suivant le champ de l'instrument elle n'en pouvoit être qu'à 17 ou 18 minutes au plus à l'est.

Le 4 au soir, à travers les nuages & dans les intervalles j'ai revu la Comète qui paroissoit avoir acceléré de beaucoup son mouvement; elle étoit au nord de l'épaule orientale d'Orion & par un relèvement très-imparfait avec un demi-cercle d'environ 5 pouces de rayon, j'ai trouvé que l'étoile étoit alors à 85^d 40′ du zénith, & la Comète à 83^d 45′, & que son amplitude étoit occidentale vers le nord de 11^d 12′.

Le 5, la Comète paroît accélérer son mouvement; j'ai observé son amplitude de 13^d 16′, & il m'a paru qu'elle n'avoit pas beaucoup changé d'Almicantarat, relativement à α d'Orion.

Le 6, la Comète a continué à paroître à 84^d 30′ de distance du zénith; j'ai trouvé son amplitude de 16^d 20′, elle a paru ce soir bien plus basse qu'hier, comparée à l'épaule d'Orion.

Le 7 au soir, la Comète a paru, à la vue simple, plus

* Mon instrument est une lunette de 3 pieds.

près

près de l'horizon que l'épaule orientale d'Orion; ayant observé en même temps les deux azimuts, j'ai trouvé la distance de la Comète au zénith de 85 degrés, & celle de l'épaule 85^{d} 10$'$: mais je ne me fie pas à l'instrument qui a servi pour l'étoile, & je tiens cette observation défectueuse de 25 à 30$'$. J'ai pris le mieux que j'ai pu, avec une planchette de six pouces de rayon[a], la distance de la Comète à l'épaule d'Orion, je l'ai trouvée de 7^{d} 50$'$, l'amplitude de la Comète 18^{d} 6$'$: il paroîtroit que son mouvement s'est ralenti dans ce sens; mais comme elle a plus baissé que les jours précédens, son mouvement réel peut être même plus grand que l'apparent dans un seul sens.

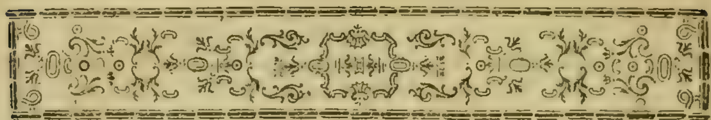
Le 8 Juin, la Comète étoit encore visible, elle s'approchoit du Soleil, sa clarté étoit extrêmement pâle & blanchâtre: on la voyoit cependant aussi-tôt que l'épaule orientale d'Orion qui est déjà dans la forte lueur du crépuscule.

Le 9, la Comète n'a pas été visible ce soir; l'étoile d'Orion a été vue à peine. L'amplitude & l'azimut de la Comète ont été prises le 7 & le 8 de ce mois, avec un parallèlépipède de bois placé sur ma méridienne[b]: j'en ai formé des triangles, & j'ai supputé les côtés avec une mesure de 2000 parties pour le pied de Roi. J'ai trouvé pour l'amplitude du 7, 17^{d} 3$'$ 21$''$, & pour celle du 8, 18^{d} 53$'$ 5$''$.

Nota. Mrs Pingré & de la Lande m'ont dit qu'ils avoient calculé quelques-unes de ces observations, & qu'ils avoient trouvé que c'étoit la même Comète que j'avois observée en Août, Septembre, Octobre & au commencement de Novembre 1758. *Voyez mes Observations dans le Mémoire que M. de l'Isle a publié dans les Mémoires de l'Académie de 1759*, p. 154. *Voyez aussi l'Histoire de la même année*, page 166.

[a] C'est celle que M. Pingré a vue chez moi en revenant de Rodrigue; outre l'incommodité de s'en servir pour le ciel, j'ai reconnu des défauts dans la graduation; j'en ai donné depuis la juste valeur à M. de la Caille: je ne m'en suis servi que ce jour.

[b] Pour les observations du 7 & du 8, j'avois démonté le tube de mon télescope, que j'avois appliqué le long de mon parallèlépipede pour voir la Comète.



MESSIEURS DE LA SOCIÉTÉ Royale des Sciences établie à Montpellier, ont envoyé à l'Académie l'Ouvrage qui ſuit, pour entretenir l'union intime qui doit être entre elles, comme ne faiſant qu'un ſeul Corps, aux termes des Statuts accordés par le Roi au mois de Février 1706.

MÉMOIRE (a)

SUR UN

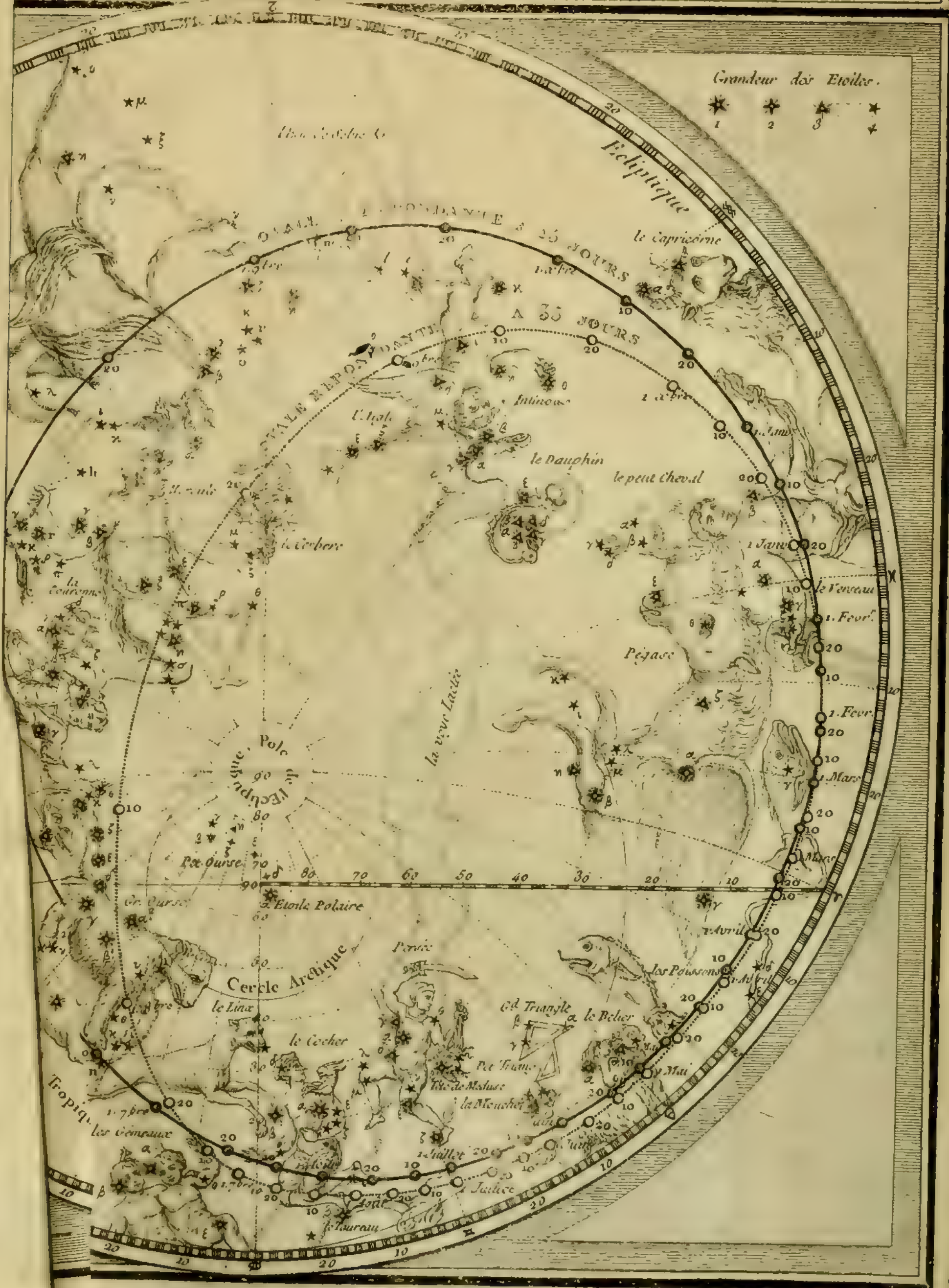
GRAND NOMBRE DE VOLCANS ÉTEINTS,

QU'ON TROUVE DANS LE BAS-LANGUEDOC.

Par M. MONTET.

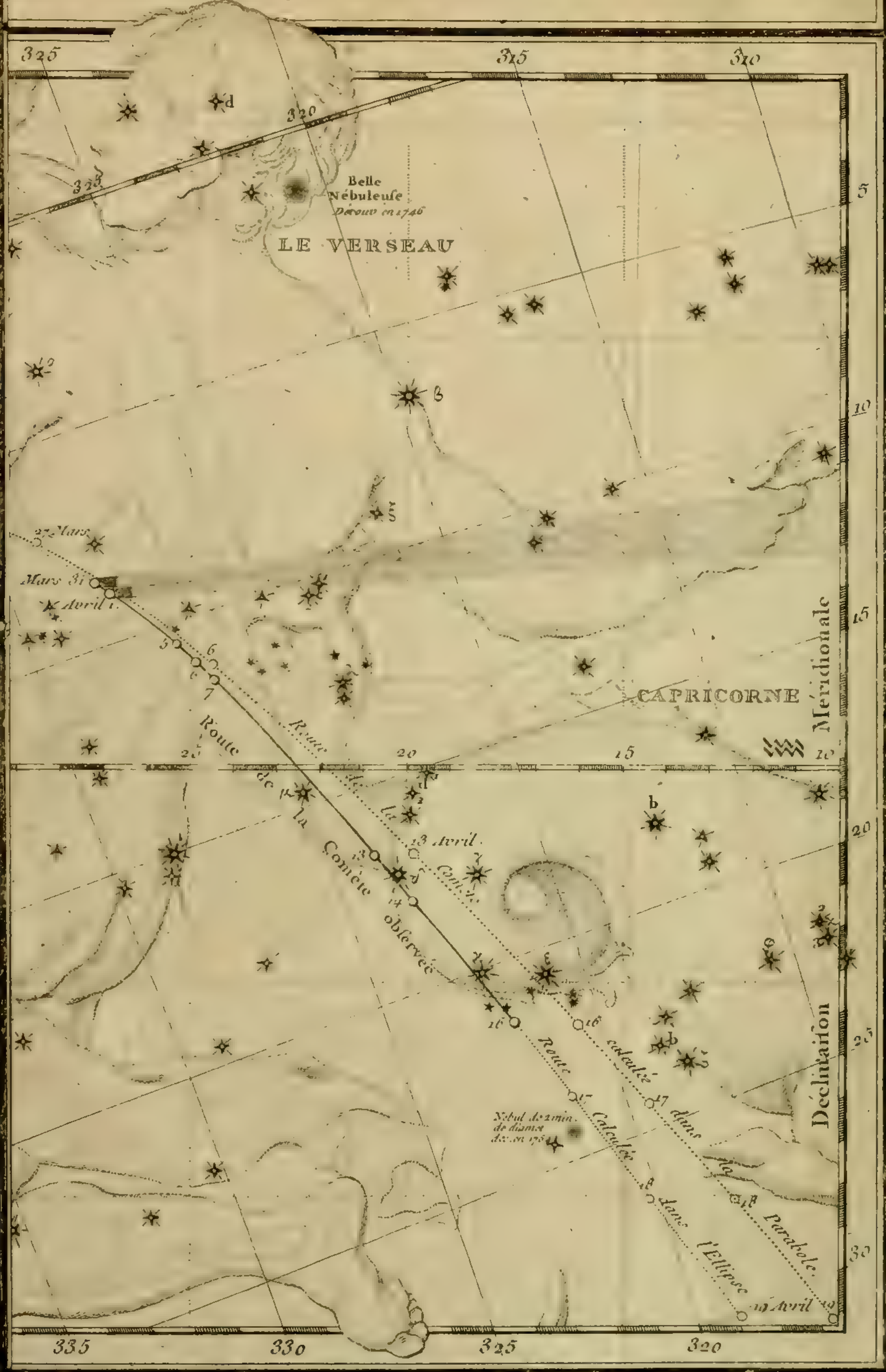
L'HISTOIRE naturelle des pierres, des terres, & de tout ce qui a rapport au règne minéral, doit une grande partie des progrès qu'elle a faits de nos jours, aux connoiſſances chimiques qu'y ont introduit la plupart des Auteurs qui en ont traité. Je ne crains pas d'avancer que la Chimie, cette ſcience qui met preſque ſous nos yeux les principes des corps, en les analyſant par différentes voies, ne devienne un jour le principal flambeau de la Phyſique.

(a) Ce Mémoire a été lû à l'Aſſemblée publique de la Société Royale de Montpellier le 27 Avril 1766.


HÉMISPHÈRE BOREAL.
recherche de la Comète de 1682. qui devoit reparoître à la fin de 1758. ou au commencem.t de 1759.
Grandeur des Etoiles.
Ecliptique
le Capricorne
le Dauphin
le petit Cheval
Antinoüs
le Verseau
Pégase
la voye Lactée
Pole
Pt. Ourse
Etoile Polaire
Gr. Ourse
Cercle Arctique
Persée
le Linx
le Cocher
Gd. Triangle
le Belier
Pet. Triangle
Tête de Meduse
la Mouche
les Poissons
les Gémeaux
le Taureau
Tropiq.
la Couronne
le Cerbere
A 35 JOURS



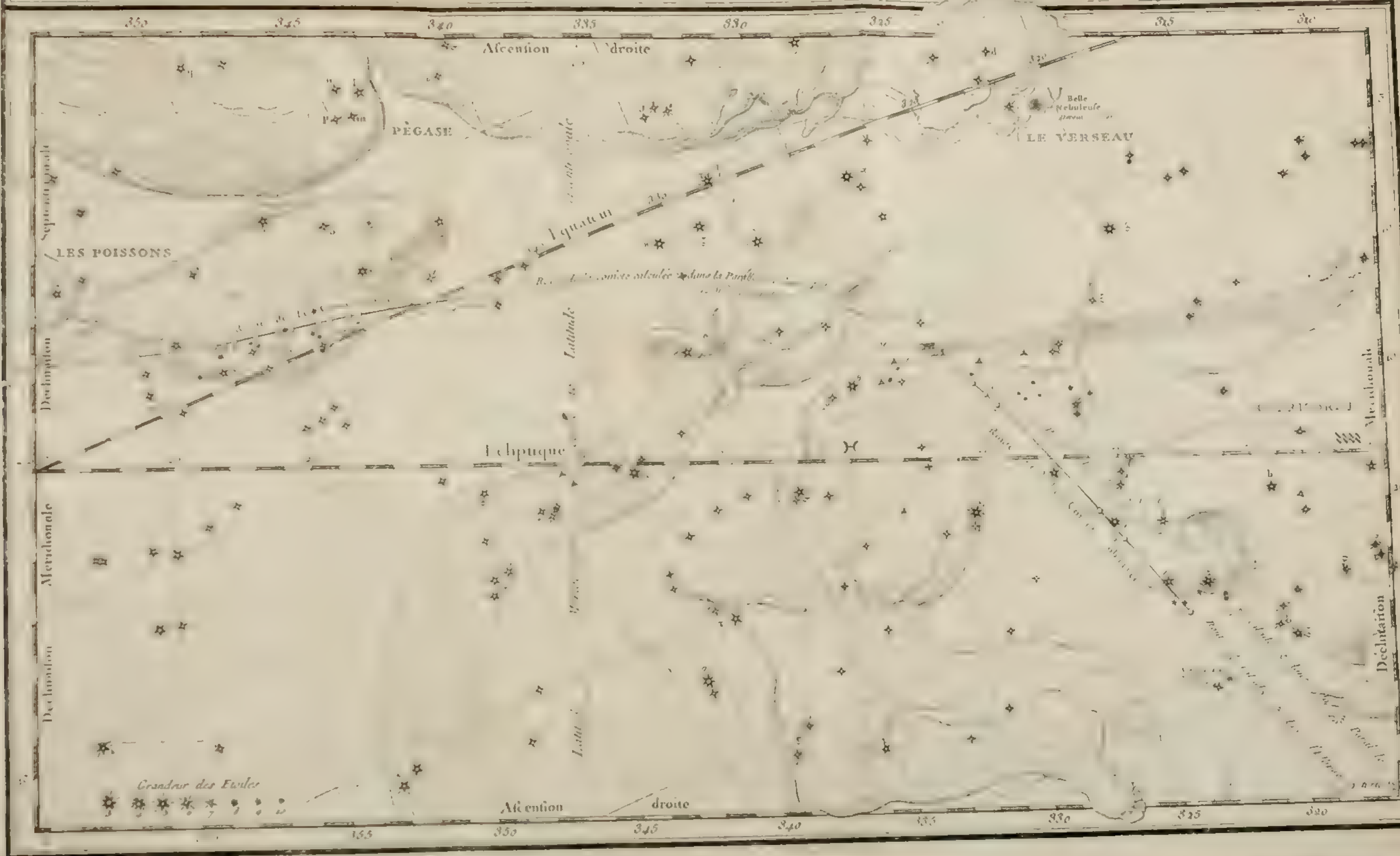
...re de la Marine à PARIS *le 21 Janvier au soir, par* M. MESSIER. *Observée jusqu'au 3 Juin.*
...sente les dernieres observations faites en Mai et Juin.



CARTE de la route apparente de la célèbre COMÈTE de 1759 qui est le retour de celle de 1682, 1607 et 1531 Découverte de l'Observatoire de la Marine à PARIS le 21 Janvier au soir, par M. MESSIER. Observée jusqu'au 3 Juin

Présentée au ROI le 6 d'Avril et à l'Académie Royale des Sciences le 7 du même mois. La Planche III qui suit, représente les dernières observations faites en Mai et Juin.

Planche II.





Ascension droite
LE SEXTANT
Equateur
LA COUPE
L'HYDRE
Latitude Méridionale
Route de la Comète Observée
la comète calculée dans la Parabole
Longitude
Déclinaison Méridionale
1. Mai 1759.
Ascension droite
Grandeur des Etoiles.

Planche III

Ascension droite

LE SEXTANT

LA COUPE

L'HYDRE

Route de la Comete

Observée

Grandeur des Etoiles

3 4 5 6 7 8 9 10

Ascension droite

Les embrasemens spontanés qu'on observe journellement dans l'éruption des volcans en Europe & dans les autres parties de la Terre, ont été imités en petit par les Chimistes. M. Nicolas Lémery en a donné des essais *(b)*, aussi bien que des tremblemens de terre; la manière d'enflammer les huiles essentielles & les huiles par expression, a été perfectionnée de nos jours par M. Rouelle.

Je communiquai à la Société, il y a environ douze ans, une observation qui prouve que les étoffes de laine appelées *impériales*, que l'on fabrique dans les Sévennes, entassées en grand nombre les unes sur les autres, pendant l'Été, dans un lieu où l'air a peu d'accès, sont sujettes à s'échauffer & à se réduire en charbon. J'ai exposé ailleurs avec plus d'étendue, toute cette théorie, que j'ai communiquée à l'Académie royale des Sciences de Paris; on peut voir ce qu'elle a imprimé à ce sujet dans ses volumes. L'historien de cette savante Compagnie, rendant compte des embrasemens spontanés arrivés à Brest en 1757, dans les toiles qu'on nomme *prelart*, qui servent à la voilerie, que l'on imprime d'un côté avec de l'ocre rouge broyé à l'huile, attribue, avec raison, cet accident à la même cause que j'avois assignée à l'embrasement spontané des impériales; le terrible incendie de Rochefort, arrivé en 1756, s'explique naturellement par les mêmes principes.

Je conclus de tous ces faits, que la plupart des embrasemens spontanés qui arrivent dans les trois règnes, ont tous une analogie bien marquée, l'aliment de tous ces embrasemens étant toujours l'huile, les matières sulfureuses, bitumineuses & métalliques, comme je me flatte presque de le démontrer dans la suite de ce Mémoire.

Il y a trois ans que je lûs à cette Société, un Mémoire

(b) M. Sage a donné, dans un bon Mémoire qu'il a lû à l'Académie cette année (on écrit ceci en 1766), la manière d'assurer l'effet de ces petits volcans de M. Lémery; le succès dépend particulièrement de la quantité d'eau qu'on y emploie; il faut qu'outre celle dont on se sert pour former une pâte molle avec la limaille de fer & les fleurs de soufre, on en verse encore par-dessus le mélange assez pour qu'elle le recouvre de l'épaisseur d'une ligne.

ſur les Volcans, & principalement ſur celui que je crois avoir exiſté à Montferrier : voici quelle fut l'occaſion de ce Mémoire. Parmi différentes queſtions relatives à l'Agriculture, auxquelles la Société nous chargea, M.rs Danizy, Romieu & moi, de répondre, on demandoit de quelle nature étoient les pierres dont on pavoit nos rues; nous répondimes qu'il y en avoit de calcaires ou de marbres de différentes couleurs, de grès & de noires; ces dernières nous embarraſsèrent quand il fut queſtion d'en déterminer la nature; ces pierres ſont très-dures, compactes, peſantes, faiſant ſeu avec l'acier, & d'une figure tantôt ronde, tantôt ovale, oblongue, &c: je découvris peu de temps après la nature & l'origine de ces pierres.

Ayant été me promener à Montferrier, village éloigné de Montpellier d'une lieue, je fus curieux de voir le château de M. le Marquis de Montferrier, de cette Académie; ce château eſt ſort élevé & bâti au ſommet d'une montagne; j'y montai par le côté qui regarde la rivière du Lez, & chemin faiſant, je trouvai quantité de pierres noires détachées les unes des autres, de différentes figure & groſſeur; j'en vis d'autres mêlées avec une eſpèce d'argile, ſans aucune liaiſon: j'examinai ces pierres avec attention, & les ayant comparées avec d'autres qui ſont certainement l'ouvrage des volcans, d'où on les a tirées, je les trouvai de même nature que ces dernières: ainſi je n'héſitai point à conclure que ces pierres de Montferrier ne fuſſent elles-mêmes une lave très-dure ou une matière ſondue par un volcan, éteint depuis un temps immémorial. Toute la montage de Montferrier eſt parſemée de ces pierres ou laves; le village en eſt bâti en partie, & les rues en ſont pavées. Voilà donc la nature des pierres noires qui font partie du pavé de Montpellier, connue & déterminée; ces pierres de Montferrier ſont entraînées journellement dans le Lez, à cauſe de la grande pente de la montagne; elles s'arrondiſſent, & ſe poliſſent en roulant, & ſe frottant l'une contre l'autre dans le temps des débordemens des eaux. J'ai obſervé qu'on ne trouve point de ces pierres arrondies au-deſſus, ni au-deſſous du village & du château; elles préſentent pour la

plupart à leurs surfaces de petits trous ou de petites porosités qui annoncent bien qu'elles sont formées d'une matière fondue par un volcan; on trouve cette lave répandue dans toutes les terres qui avoisinent Montferrier, où elle a été entraînée soit par les éboulemens qui doivent arriver fréquemment à une montagne qui est fort élevée, soit par d'autres causes physiques qui se font assez sentir, sans que je les explique.

J'ai parcouru tous les environs de Montferrier, & je n'y ai remarqué aucune autre trace de volcan éteint; mais il n'en est pas de même du côté de Pésenas; ces volcans éteints y sont en grand nombre, comme je m'en suis assuré dans différens voyages que j'ai faits dans cette ville, où j'allois passer quelques jours chez M. Venel, Professeur en Médecine, & Membre de cette Société. Nous avons souvent parcouru ensemble tous les environs de Pésenas, M. Venel ayant la bonté de me conduire sur les lieux où il avoit observé des vestiges de volcans éteints. Je vis avec surprise que ces volcans étoient en si grand nombre, que toute cette contrée en est remplie, principalement depuis le cap d'Agde, qui est lui-même un volcan éteint, jusqu'au pied de la masse des montagnes qui commencent à cinq lieues au nord de cette côte, & sur le penchant ou à peu de distance desquelles sont situés les villages de Liuran, Peret, Fontés, Nefiez, Gabian, Faugeres. On trouve en allant du midi au nord, une espèce de cordon ou de chapelet fort remarquable, qui commence au cap d'Agde, & qui comprend les monts de S.t Thibery & le *Causse (c)* de Bessan, le Pic de la tour de Valros, dans le territoire de ce village, le Pic de Montredon, au territoire de Tourbes, & celui de S.te Marthe, auprès du Prieuré royal

(c) On entend par *Causses,* dans le bas-Languedoc, des montagnes ou au moins des hauteurs considérables situées au milieu de plaines, & dont le haut est terminé par des parties montueuses; le Causse de Bessan, par exemple, porte deux pics dans son milieu; ils sont ordinairement pierreux & dépouillés d'arbres & de verdure: ce qui les caractérise particulièrement, c'est qu'on n'y trouve point d'eau; de façon que les habitans des villages situés sur ces causses sont obligés de boire de l'eau de citerne.

de Caſſan, dans le territoire de Gabian; il part encore du pied de la montagne, à la hauteur du village de Fontés, une longue & large maſſe qui finit au midi, auprès de la Grange de Prés, où ſont à préſent les caſernes de Péſenas, & qui eſt terminée dans la direction du levant au couchant, entre le village de Caus & celui de Nizas, ce qui comprend les Cauſſes appellés *Coſte-nègre*, Arnet, Siſſan & les Cauſſes de Fontés, Caus & Nizas. Ce canton a cela de remarquable, qu'il n'eſt preſque qu'une maſſe de lave, & qu'on obſerve au milieu une bouche ronde d'environ deux cents toiſes de diamètre, auſſi reconnoiſſable qu'il ſoit poſſible, qui a formé un étang qu'on a depuis deſſéché, au moyen d'une profonde ſaignée faite entièrement dans une lave dure & formée par couches, ou plutôt par ondes immédiatement contiguës.

On trouve dans tous ces endroits, de deux ſortes de pierres qui appartiennent ſpécialement aux volcans; de la lave très-dure & des pierres ponces; preſque toute la ville de Péſenas eſt pavée avec de la lave; le rocher d'Agde n'eſt que de la lave très-dure, & toute cette ville eſt bâtie & pavée de cette lave, qui eſt très noire; auſſi les Romains l'appelloient-ils la ville noire, & elle l'eſt encore aujourd'hui. Preſque tout le terroir de Gabian où l'on voit la fameuſe fontaine de Pétrole eſt parſemé de laves & de pierres ponces; celles-ci ſont percées de petits trous à toutes leurs ſurfaces.

On trouve au Cauſſe de Beſſan & de S.ᵗ Thibery, une quantité conſidérable de baſalte, ſemblable à celui dont parle Pline, qui eſt décrit dans la Continuation de la Lithogeognoſie de M. Pott, *page 219*, dans le Traité de Boot & dans d'autres Auteurs: ces baſaltes ſont ordinairement des priſmes à ſix faces, de dix à quatorze pieds de long, dont on ſe ſert à Péſenas & dans les villages voiſins, pour faire des bornes, auſſi-bien qu'en Saxe, ſelon M. Pott. M. Venel, m'a rapporté qu'il avoit entendu dire l'hiver dernier à Paris, à l'Académie des Sciences, qu'on avoit préſenté depuis peu à cette Compagnie, des conjectures ſur la formation de cette pierre, qu'on croyoit avoir pris ſa forme régulière, par voie

de criſtalliſation dans le liquide igné *(d)*; ſur quoi il fait obſerver que depuis Henkel, les Chimiſtes ont toujours attribué les formes régulières ſpontanées des corps naturels à la criſtalliſation, quoique Henkel lui-même n'ait pas regardé les baſaltes comme des criſtalliſations, en quoi il eſt réfuté par le traducteur François; nous remarquerons encore que le baſalte dont nous parlons, ſe trouve dans un lieu où les veſtiges d'un ancien volcan éteint, ſont on ne peut pas plus reconnoiſſables.

Les bains de Balaruc, ſi renommés pour les maladies de relâchement, nous offrent par-tout les débris d'un volcan éteint; les pierres qu'on y rencontre, ne ſont que des pierres ponces d'une certaine peſanteur & de différentes formes, d'une couleur griſe tirant ſur le brun & qui ſont perſillées ſur preſque toutes leurs ſurfaces; ainſi tout nous indique qu'elles ſont l'ouvrage d'un volcan.

Voilà en raccourci tous les volcans éteints que j'ai vus dans le bas Languedoc; il eſt à remarquer qu'ils ſont peu éloignés de la mer, & que dans toutes les courſes que j'ai faites ſur les montagnes de l'Eſpérou & des Sévennes, du côté du couchant, je n'ai trouvé aucun indice de volcan; je ſuis perſuadé cependant qu'il doit y en avoir beaucoup d'autres dans cette Province, mais faute de recherches faites par les Naturaliſtes & les Chimiſtes, ils ſont encore inconnus.

(d) M. Venel eut pu ajouter auſſi que l'auteur de ces conjectures (M. des Marets, habile Naturaliſte) avoit été plus loin & avoit fait connoître dès l'été dernier, l'origine du baſalte, entièrement ignorée auparavant; il eſt le premier en effet qui ait prouvé que c'eſt une production de volcan, & qu'il doit ſon origine au granit, ainſi transformé par l'action du feu. Il expoſa cette curieuſe découverte à l'Académie le 3 Juillet 1765, dans un Mémoire qu'il lut ſur ce ſujet; il prouve, dans ce Mémoire, que parmi les différentes productions de volcans éteints de l'Auvergne, on trouve une pierre qui a la couleur, la dureté & la figure du baſalte décrit par les Anciens; que cette pierre eſt formée en priſmes qui ſont dans une ſituation verticale, & que par leurs amas elles ont l'apparence & préſentent le même aſpect que celles que forme la chauſſée des Géans dans le comté d'Antrim, au nord-eſt de l'Irlande *(Voy. le 48.e volume des Tranſact. Philoſoph. 1.ere Partie, pages 226 & 238:* Et l'Ouvrage de M. du Coſta, intitulé *Natural Hiſtory of foſſils)*, ce qui annonceroit que cette chauſſée feroit une production de volcan: l'obſervation de M. Montet ſur le baſalte qu'on trouve près des volcans éteints du Languedoc, eſt une nouvelle confirmation de la découverte de M. des Marets.

Cette partie de l'Hiſtoire naturelle ne doit pas être négligée, elle peut conduire à l'explication de beaucoup de phénomènes chimiques & phyſiques, qui ſont encore enſévelis dans d'épaiſſes ténèbres, comme la chaleur des eaux minérales, les tremblemens de terre, &c.

M. Guettard nous a donné dans les Mémoires de l'Académie royale des Sciences pour l'année 1752, l'hiſtoire de quelques volcans qui ont brûlé dans l'Auvergne.

Preſque tous les auteurs qui ont écrit ſur cette matière, s'accordent à dire que la plupart des montagnes qui ont brûlé, ont la figure cônique; celle de Montferrier a cette forme, en ſorte que la bouche du volcan devoit être, où eſt bâti le village & le château; mais cette forme, ſelon moi, eſt indifférente. On comprend en général que les embraſemens qui ſe font dans l'intérieur des terres, des matières ſulfureuſes & bitumineuſes élèvent ou abaiſſent, dans le fort de l'éruption, la montagne ou le terrain dans lequel ſe fait l'exploſion; l'air, l'eau & les autres élémens peuvent concourir à cet effet, qui eſt ſuſceptible de pluſieurs variétés; les volcans des environs de Péſenas ſont peu élevés, & n'ont point pour la plupart de forme régulière.

L'époque de ces embraſemens ſpontanés, de ceux ſur-tout qui ſont arrivés dans des terrains d'une étendue peu conſidérable, eſt difficile à déterminer; il faudroit faire des recherches vers les temps les plus reculés, ce qui n'eſt nullement de mon reſſort; je dirai ſeulement que M. de la Condamine rapporte dans ſon voyage d'Italie *, que les fondemens d'*Herculanum*, bâtie il y a deux mille ans, enſévelie par les grandes éruptions du Véſuve, ſont de la lave pure; ce qui fait voir que ce volcan peut dater de fort loin; peut-être ceux de cette Province remontent-ils encore plus haut: quoi qu'il en ſoit de ce point de chronologie, c'eſt je penſe, une choſe aſſez curieuſe d'indiquer les endroits de cette Province où l'on trouve des laves, des pierres ponces, des bouches même de volcans, ou d'autres indices de leur exiſtence, & de démontrer par l'analyſe chimique que ces laves & pierres ponces ne peuvent être que

* *Voyez Mém. de l'Académie des Sciences, année 1757.*

que l'ouvrage d'une fonte ſpontanée. C'eſt l'unique but que je me ſuis propoſé.

Dans tous les volcans que j'ai examinés, j'ai remarqué que la matière ou les pierres qu'ils ont vomies, ſont ſous différentes formes, les unes ſont en maſſe contiguë, très-dures & peſantes, comme le rocher d'Agde; d'autres, comme celles de Montferrier & la lave de Tourbes, ne ſont point en maſſe, ce ſont des pierres détachées, d'une peſanteur & d'une dureté conſidérable; il s'en trouve qui ſont légères & ſpongieuſes, comme celles de Balaruc & de Gabian, qu'on peut appeller pierres ponces; celles-ci diffèrent entr'elles par la couleur. Celles de Balaruc ſont griſâtres, & celles de Gabian ſont noires; il y a des pierres ponces des environs de Péſenas, parfaitement ſemblables à celles que vomit le Véſuve; on peut s'en convaincre par l'échantillon que je préſente à la Compagnie. La lave du rocher d'Agde eſt très-noire à ſa ſurface & intérieurement, celle de Tourbes l'eſt moins, & celle de Montferrier l'eſt encore moins, mais uniquement à ſa ſurface: car dès qu'on la caſſe, l'intérieur paroît beaucoup plus noir; elles diffèrent eſſentiellement les unes des autres par la dureté: celles d'Agde, d'Arnet, de Tourbes, de Montferrier, ſont dures; celles de Gabian & de Balaruc ſont tendres comme le tuf. On trouve ſouvent dans le même volcan des pierres plus dures les unes que les autres, vitrifiées intérieurement, plus ou moins percées de petits trous.

J'ai ſoumis à différentes épreuves, pluſieurs laves & pierres ponces; j'ai pulvériſé, par exemple, les pierres de Montferrier dans un mortier de bronze, avec ſon pilon de même matière (car elles mordent au pilon de fer, & on auroit pu ſoupçonner que le fer venoit du pilon & non de la lave); j'ai promené enſuite la pierre d'aimant, ou des barreaux d'acier aimantés dans cette poudre, & j'ai vu que l'aimant en attiroit de petits grouppes de fer parfaitement aiguillés. Si on expoſe un peu de cette lave pulvériſée à l'action des trois acides primitifs, à peine remarque-t-on avec l'acide nitreux une légère efferveſcence: l'acide vitriolique concentré juſqu'au

degré moyen, eſt ici ſans action; mais ſi on lui donne un degré de chaleur un peu fort, il ſe fait une diſſolution, à la vérité fort légère, & par l'évaporation & la criſtalliſation, on en obtient du vitriol vert & un peu de ſélénite: les laves de Balaruc & de Gabian, font une légère effervеſcence avec l'acide nitreux: la lave de Gabian pulvériſée a été préſentée auſſi à la pierre d'aimant, qui n'en a rien attiré; mais ayant pris un égal poids de cette poudre & de flux noir, & expoſé le tout dans un creuſet d'eſſai à l'action du feu de forge pendant deux heures, j'ai eu par-là quelques grains de fer parfaitement attirable par l'aimant.

Un de mes amis, feu M. Porral, me donna, il y a quelques années, différentes pierres ponces & laves vomies par le Véſuve, dans l'éruption de 1737; j'en caſſai pluſieurs, & j'aperçus dans leur caſſure quelques points brillans tirant ſur le jaune; je penſai d'abord que c'étoit ou quelque matière métallique, qui n'avoit pas perdu ſon phlogiſtique, ou du ſoufre commun; je ſoumis cette lave pulvériſée à la ſublimation, dans une petite cucurbite armée de ſon chapiteau aveugle au feu de ſable, il ſe ſublima au haut du chapiteau quelques grains de ſoufre très-pur. On voit par cette expérience, que dans les grandes éruptions des volcans, il y a toujours une partie de la matière inflammable qui échappe à ſa décompoſition, de même que le fer que l'on trouve dans certaines laves, comme dans celle de Montferrier; le fer contenu dans celle de Gabian n'a pas été attiré par l'aimant, parce qu'il avoit perdu ſon phlogiſtique, qu'il a fallu lui rendre pour le faire revivre.

Enfin, j'ai aperçu, avec le ſecours de la loupe, dans la lave d'Agde & des environs de Péſenas, caſſée en pluſieurs morceaux, pluſieurs parties brillantes, ayant tout l'aſpect d'une matière parfaitement vitrifiée *(f)*. Ne peut-on pas conclure, avec beaucoup de fondement, de tout ce que je viens d'expoſer,

(f) Dans une groſſe pierre de lave, j'ai remarqué quelque petite pierre de quartz qui n'avoit pas été altérée. Ceci doit nous faire voir que quand il ſe trouve des quartz dans le volcan, il doit y avoir dans différentes laves des morceaux vitrifiés, comme, par exemple, dans le rocher d'Agde. Le célèbre M. Pott nous en a donné un eſſai dans ſa Lithogéognoſie.

que les feux souterrains répandus dans toutes les parties du globe, & principalement les volcans, doivent leur origine au fer & au soufre qui se trouvent toujours dans la lave, tantôt en nature & tantôt décomposés ou détruits, comme je l'ai fait voir par mes expériences; selon cette idée, on conçoit qu'à la faveur de l'eau douce ou de l'eau de la mer, ces matières se sont échauffées au point de s'enflammer, comme l'ont démontré M.rs Lémery & Homberg, par le mélange artificiel du fer, du soufre & de l'eau.

La Chimie nous apprend que dans ces terribles embrasemens spontanés, qui se font dans les entrailles de la terre, par le soufre & le fer, ou par les matières bitumineuses, les différentes terres ou rochers, soit calcaires, soit vitrifiables, les pyrites, les métaux, les substances mêmes les plus réfractaires qui avoisinent ces volcans, tout se combine, tout se fond à la longue par ce terrible feu; le soufre qui se forme dans cette fusion, ou qui est déjà formé, favorise beaucoup la dissolution des matières réfractaires, qu'on auroit peine à unir par l'action du feu la plus soutenue dans nos fourneaux. Il doit se passer dans ces grandes fontes, de différentes substances, opérées par la Nature, ce qui se passe dans les fusions métalliques; les plus pesantes vont toujours au fond: voilà pourquoi on voit le plus souvent dans le même volcan, des pierres poreuses, légères, & d'autres pesantes & très-dures; celles-ci contiennent tout le métallique ou la substance minérale privée le plus ordinairement de son phlogistique: les légères sont, pour parler le langage chimique, les scories, comme, par exemple, celles de Gabian, de Balaruc & bien d'autres des environs de Pésenas & du Vésuve, qu'on prendroit de loin pour du mâchefer.

Les différentes couleurs des laves, des pierres ponces, des volcans *(g)* dépendent de la nature des matières métalliques, &

(g) La poussolane dont on s'est servi pour enduire les jointures des *gorgues* qui conduisent les eaux de S.t Clément sur le Peyrou, n'est qu'une matière vomie par le Vésuve dans différentes éruptions; ce qui fournit une terre à laquelle la matière métallique qu'elle contient, & qui est ferrugineuse, donne cette propriété, & qui mêlée avec la chaux, forme une espèce de mastic très-propre à boucher les jointures des pierres, & à se durcir dans l'eau.

de la coloration des pierres & des terres qui ſont unies par l'action du feu plus ou moins continue : la même action du feu, long-temps ſoutenue, produit, quand il ſe trouve dans un volcan, des terres & des pierres vitreſcibles, ces différentes vitrifications qu'on aperçoit dans certaines laves. La légèreté des pierres de Gabian, de Balaruc & des environs de Péſenas, ne vient ſans doute que des ſubſtances qui ſe ſont trouvées ſans mélange de matières pyriteuſes lors de l'éruption de ces volcans: je penſe auſſi que quand toute une montagne qui a été embraſée vient à s'éteindre, en ſorte que la bouche du volcan ne vomit plus de matière fondue, tout étant brûlé & conſumé, il ſe forme une maſſe ou carrière, comme eſt le rocher d'Agde; à l'égard de ces pierres détachées & iſolées qu'on trouve à Tourbes & à Montferrier, il y a tout lieu de ſoupçonner que le volcan ne les a vomies qu'à différentes repriſes.

Voilà à peu près toutes les connoiſſances que j'ai pu me procurer juſqu'ici, ſur les lieux & les montagnes de cette province qui ont brûlé. Ces découvertes ne ſont pas inutiles à ceux qui par état recherchent les endroits où il y a des mines, & ſur-tout celles de charbon de terre & de ſoufre, &c. que je crois être le plus grand aliment des volcans; je puis citer ici la mine de charbon de terre que feu M. Valguerie a fait ouvrir dans la paroiſſe de Nefiez (village aux environs de Péſenas, du diocèſe de Béziers), & qui eſt voiſine de quelques-uns des volcans dont j'ai parlé.

Enfin, quand l'hiſtoire des volcans éteints n'auroit d'autre utilité que de les faire connoître à la poſtérité, c'eſt faire un grand pas, que de pouvoir indiquer, en cas de nouvelle éruption, les endroits qui ont été autrefois les foyers de pluſieurs embraſemens.

FIN.

